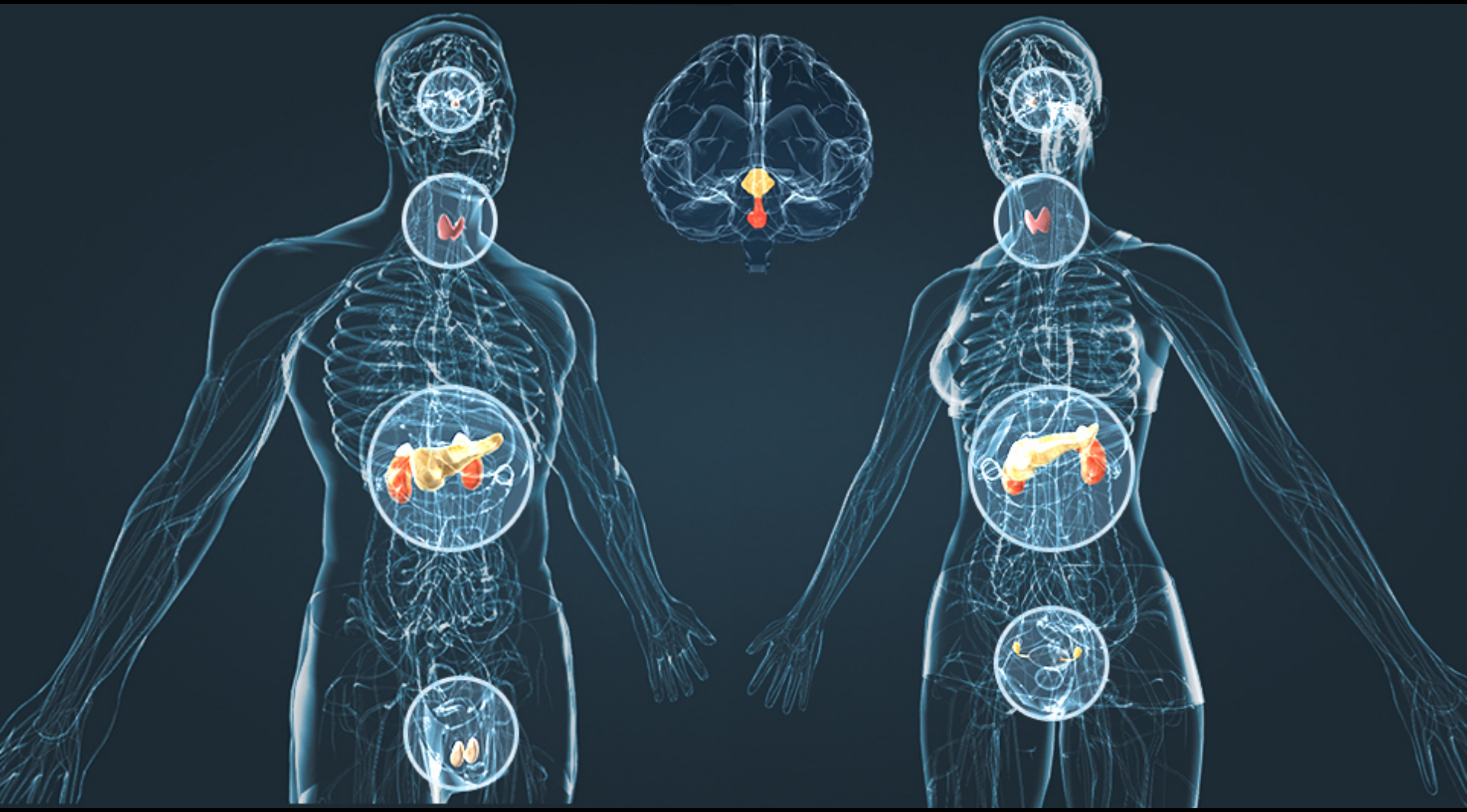
ANATOMIA ENDOCRINA

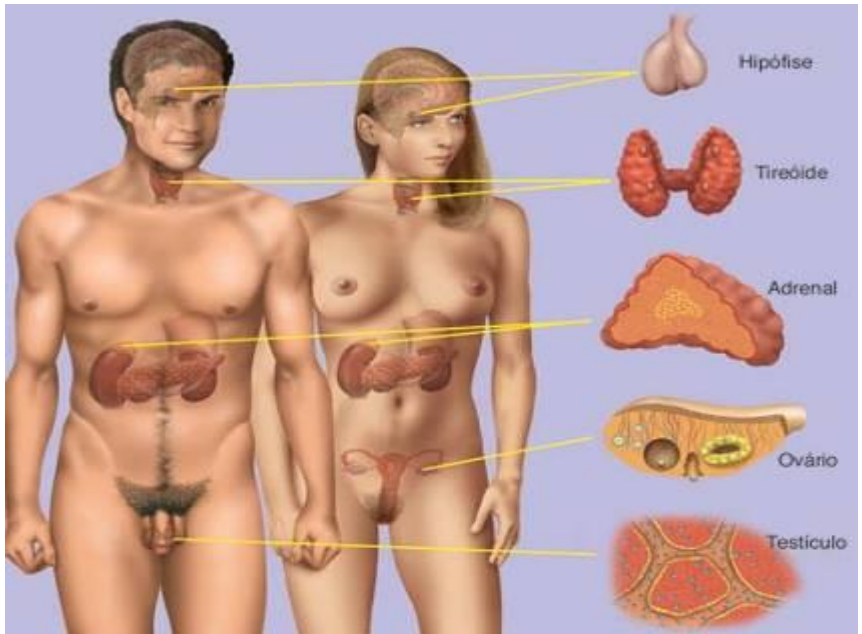


CATEDRA DE ANATOMIA - MEDICINA – DR. WALDO MAIER

DEFINICIÓN Y FUNCIONES DEL SISTEMA ENDOCRINO

- El sistema endocrino se encarga de las secreciones internas del cuerpo, las cuales son unas sustancias químicas denominadas hormonas, producidas en determinadas glándulas endocrinas.

→ saber anatomia
→ irrigación
→ hormonas principales

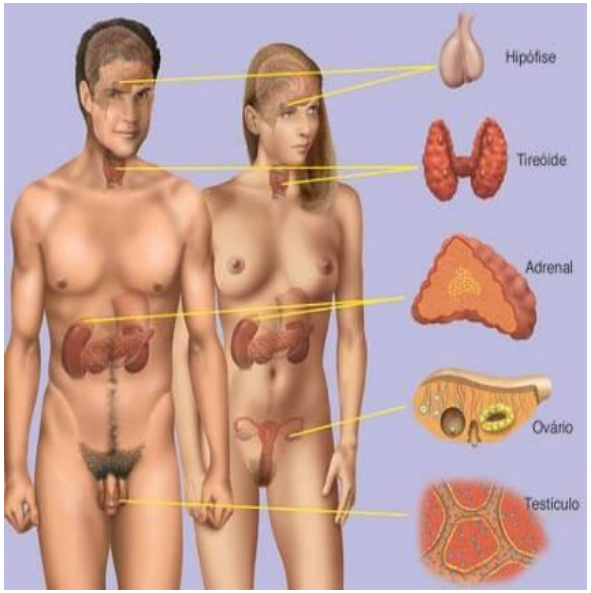


- Los órganos endocrinos también se denominan glándulas sin conducto o glándulas endocrinas:
  - liberan directamente en el torrente sanguíneo.

- Las glándulas exocrinas liberan sus secreciones sobre la superficie interna o externa de los tejidos cutáneos, la mucosa del estómago o el revestimiento de los conductos pancreáticos.

Glándulas endocrinas:

- Hipotálamo e hipófisis
- Glándula tiroidea y paratiroidea
- Suprarrenales (corteza y médula)
- Páncreas
- Testículos y ovarios
- También, por ejemplo la gastrina, forma hormonas en el estómago



FUNCIÓN:

- La función del sistema endocrino en la intervención en la regulación del crecimiento corporal, interviniendo también en la maduración del organismo, en la reproducción, en el comportamiento y en el mantenimiento de la homeostasis química.

- El sistema endocrino es un sistema regulador, al igual que el Sistema Nervioso, pero es más lento que él.

Las hormonas se transportan por la sangre de forma:

- De forma libre: los de estructura peptídica y proteica y catecolaminas.
- Unidas a globulinas específicas: las esteroideas y tiroideas.

🧠 Mnemotecnia	📋 Hormonas	📍 Glándula / Ubicación	📝 Significado
FLAT PiG	FSH, LH, ACTH, TSH, Prolactina, GH	Hipófisis anterior (adenohipófisis)	Mnemotecnia clásica para recordar las 6 hormonas principales
GFR (como el riñón)	Glomerulosa, Fasciculada, Reticular	Corteza suprarrenal	Orden de las zonas → Aldosterona, Cortisol, Andrógenos
SALT, SUGAR, SEX	Aldosterona, Cortisol, Andrógenos	Corteza suprarrenal	Funciones según la zona: sal, azúcar y hormonas sexuales
T3 - T4 = "Termo Total"	T3, T4	Tiroides	Termo = termorregulación, Total = metabolismo general
PAN INsuflado	Insulina	Páncreas (células beta)	PAN = Páncreas; IN = Insulina → mete la glucosa a la célula
GlucaGÓN = Glu-GONE	Glucagón	Páncreas (células alfa)	Glu-GONE = se va la glucosa al torrente sanguíneo
"ADRENAlina = ALERTA"	Adrenalina, Noradrenalina	Médula suprarrenal	Para recordar la función de lucha o huida
"PROlactina = PROducción de leche"	Prolactina	Hipófisis anterior	Estimula producción de leche en glándula mamaria
ADH = Agua De vuelta a la Hipófisis	ADH (vasopresina)	Hipotálamo → neurohipófisis	Reabsorbe agua en el riñón → aumenta la presión arterial
"Melatón-IN" para dormir	Melatonina	Glándula pineal	Se activa cuando la luz se va: *in* = hacia el sueño

Clasificación de las Hormonas, según su lugar de producción y función desarrollada.

Glándulas Suprarrenales

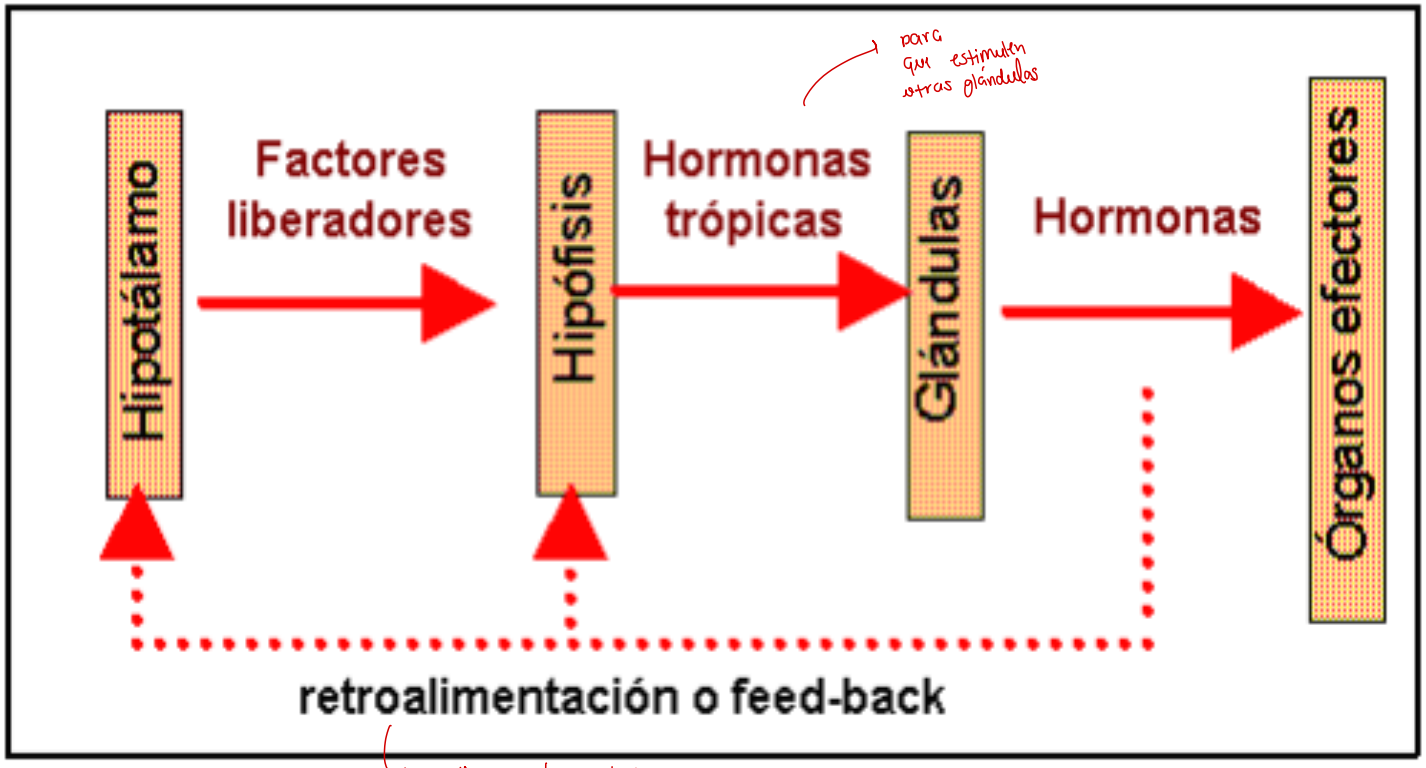
Dónde se Produce la Hormona	Hormona, o Hormonas Secretadas	Función Hormonal
Glándulas Adrenales	Aldosterona	Regula el balance de sal y agua.
Glándulas Adrenales	Corticoesteroides	Controla las funciones básicas del cuerpo; actúa como antiinflamatorio; mantiene el nivel de azúcar en la sangre, la presión sanguínea y la fuerza muscular, regula el balance de sal y agua.
Glándula Pituitaria	Hormona Antidiurética (vasopresina)	Afecta la retención de agua en los riñones; controla la presión sanguínea.
Glándula Pituitaria	Corticotropina	Controla la producción y secreción de las hormonas de la corteza adrenal.
Glándula Pituitaria	Hormona de crecimiento	Afecta el crecimiento y desarrollo; estimula la producción de proteínas.
Glándula Pituitaria	Hormona luteinizante (su sigla en inglés es LH) y hormona estimulante de los folículos (su sigla en inglés es FSH)	Controla las funciones reproductoras y las características sexuales.

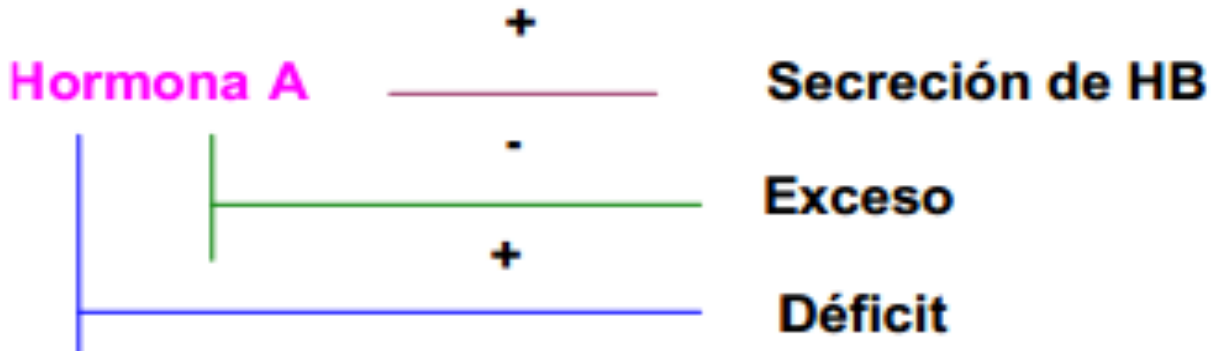
Glándula Pituitaria	Oxitocina	Estimula las contracciones uterinas y los conductos lácteos en los senos.
Glándula Pituitaria	Prolactina	Inicia y mantiene la producción láctea en los senos.
Glándula Pituitaria	Hormona estimulante de tiroides (su sigla en inglés es TSH)	Estimula la producción y secreción de hormonas de la tiroides.
Riñones	Renina y Angiotensina	Controlan la presión sanguínea.
Riñones	Eritropoyetina	Afectan la producción de glóbulos rojos (su sigla en inglés es RBC).
Páncreas	Glucagón	Aumenta el nivel de azúcar en la sangre.
Páncreas	insulina	Disminuye el nivel de azúcar en la sangre; estimula el metabolismo de la glucosa, las proteínas y las grasas.
Ovarios	Estrógenos	Afecta el desarrollo de las características sexuales femeninas y el desarrollo reproductor.
Ovarios	Progesterona	Estimula el revestimiento uterino para la fecundación; prepara los senos para la producción láctea.
Glándulas Paratiroideas	Hormona paratiroidea	Afecta la formación ósea y en la excreción de calcio y fósforo.
Glándula Tiroides	Hormona de la tiroides	Afecta el crecimiento, la madurez y el metabolismo.

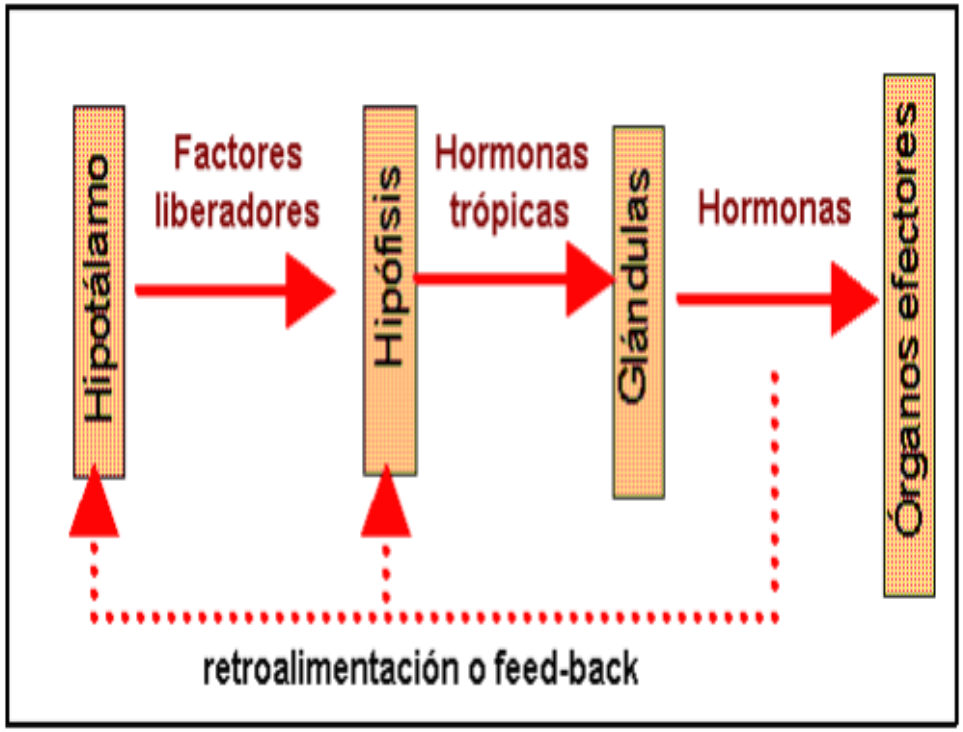
REGULACIÓN DE LA SECRECIÓN HORMONAL

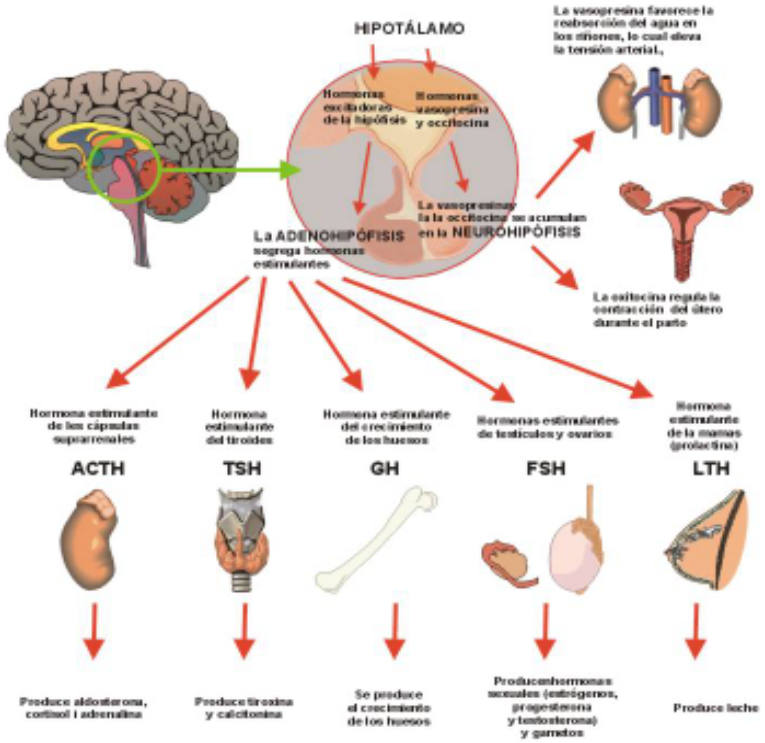
Se realiza de tres maneras;

- **Mecanismo de retroalimentación**: en el cual una hormona es capaz de regular su propia secreción (Feed Back), esto es muy típico del eje hipotálamo-hipófisis.




Hormona A
+
Secreción de HB
-
Exceso
+
Déficit


Hipotálamo
Factores liberadores
Hipófisis
Hormonas trópicas
Glándulas
Hormonas
Órganos efectores
retroalimentación o feed-back


HIPOTÁLAMO
La vasopresina favorece la reabsorción del agua en los riñones, lo cual eleva la tensión arterial.
Hormonas excitadoras de la hipófisis
Hormonas vasopresina y oxitocina
La vasopresina y la oxitocina se acumulan en la NEUROHIPÓFISIS
La ADENOHIPÓFISIS segrega hormonas estimulantes
La oxitocina regula la contracción del útero durante el parto
Hormona estimulante de las cápsulas suprarrenales
ACTH
Hormona estimulante del tiroides
TSH
Hormona estimulante del crecimiento de los huesos
GH
Hormonas estimulantes de testículos y ovarios
FSH
Hormona estimulante de la mama (prolactina)
LTH
Produce aldosterona, cortisol i adrenalina
Produce tiroxina y calcitonina
Se produce el crecimiento de los huesos
Producenhormonas sexuales (estrógenos, progesterona y testosterona) y gametos
Produce leche

- Control nervioso: estímulos, visuales, auditivos, gustativos, olfatorios, táctiles, dolor y emoción, también produce secreción hormonal

- Control cronotrópico dictado por ritmos:

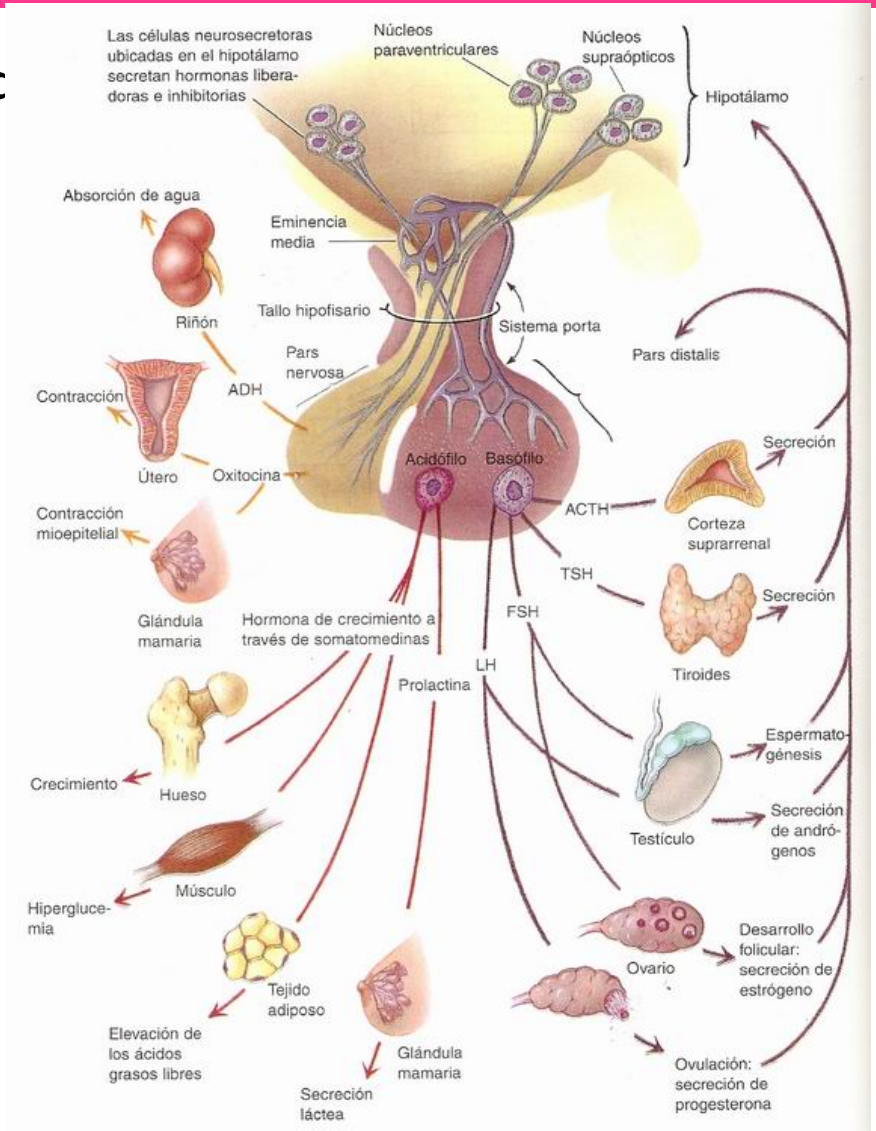
· Ciclos sueño/despertar

· Ritmos estacionales

· Ritmos menstruales, etc

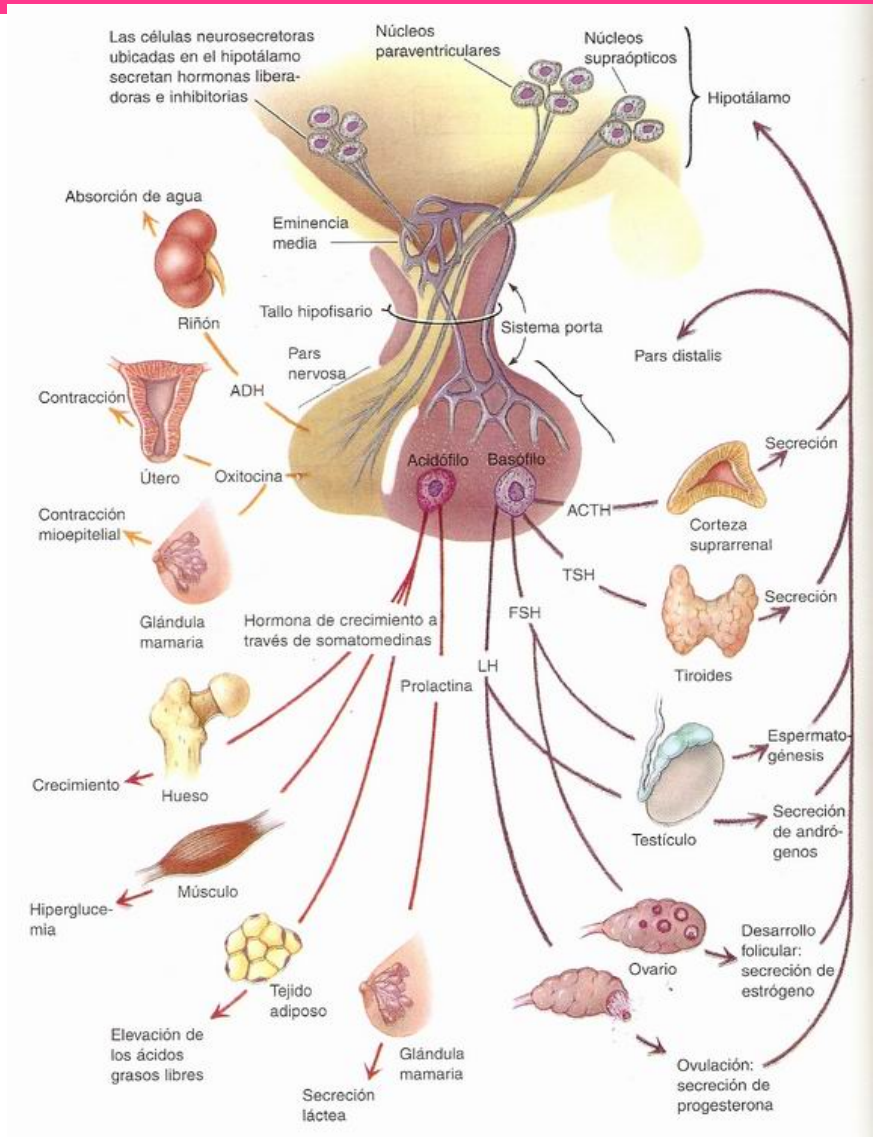
EJE HIPOTALAMO - HIPOFISARIO

- Unidad funcional que se encuentra situado dentro del **cráneo**, en la base del **encéfalo**.
- El **Hipotálamo** tiene una función nerviosa y otra endocrina.
- Elabora hormonas que están relacionadas con la función de la **Hipófisis.**

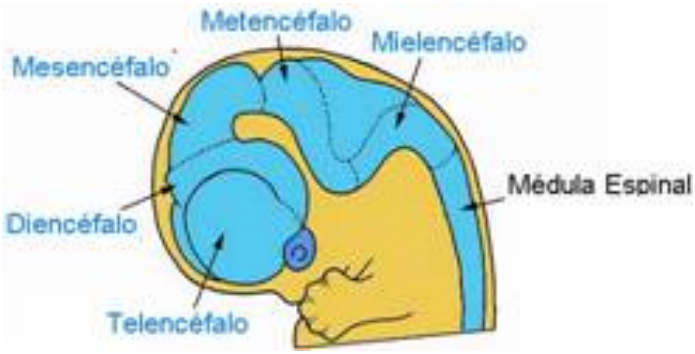


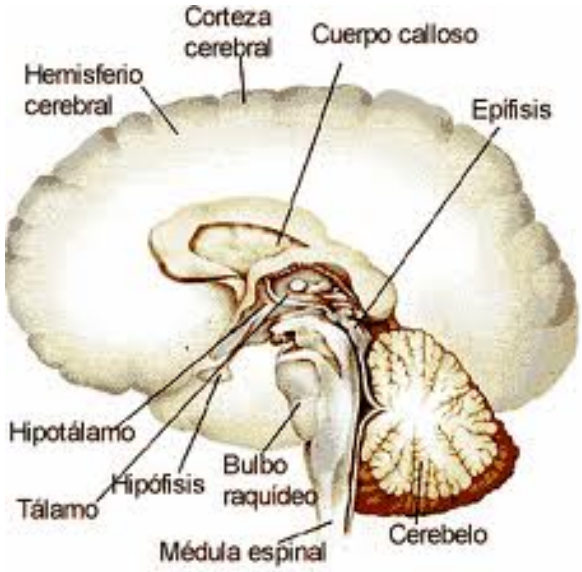
Introducción

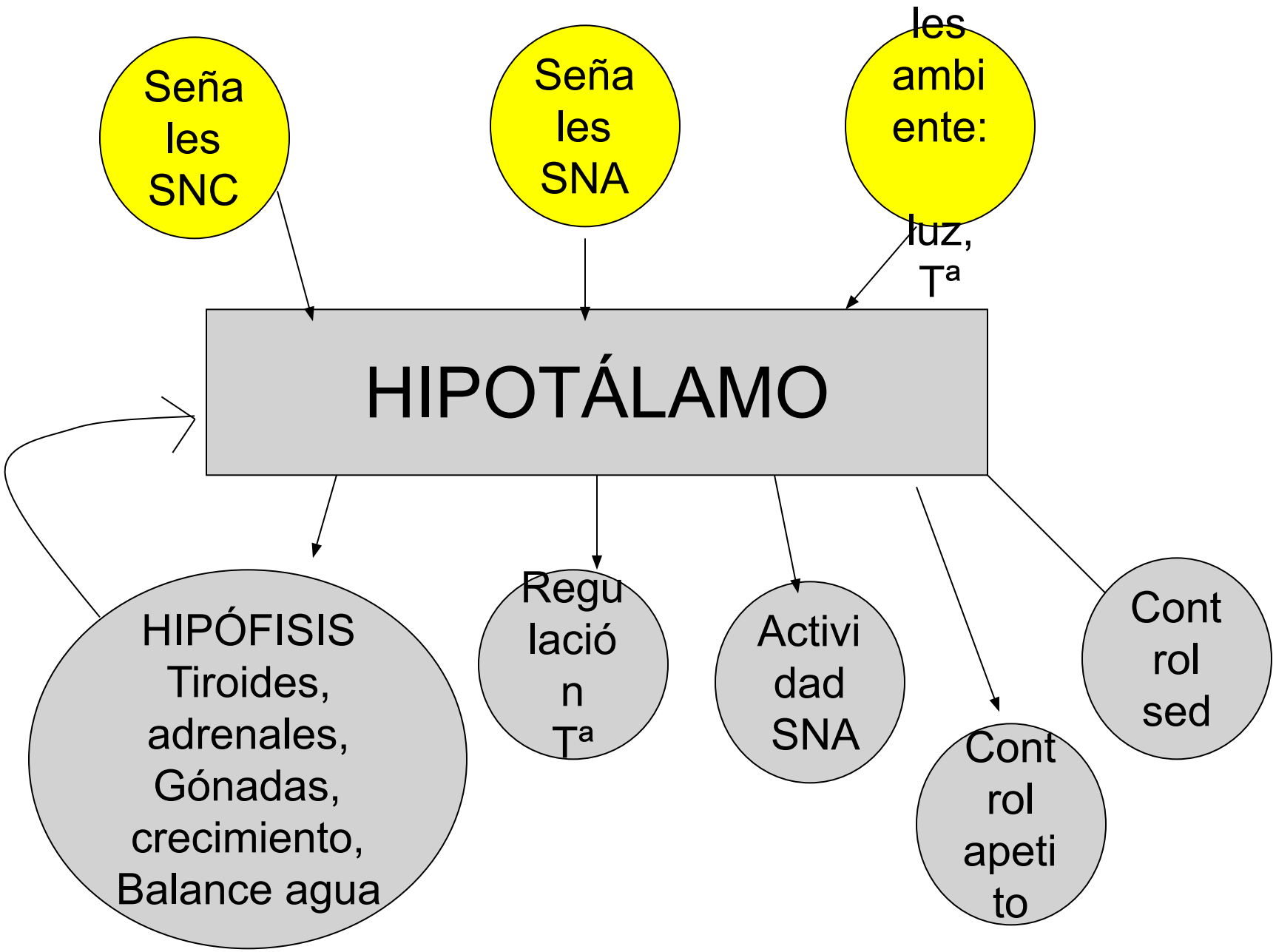
- Juega un rol central en el sistema endocrino.
- <u>Organiza las respuestas hormonales</u> apropiadas a estímulos provenientes de centros neurológicos superiores.
- Constituido principalmente por:
  - Hipotálamo.
  - Hipófisis.



Anatomía del Hipotálamo



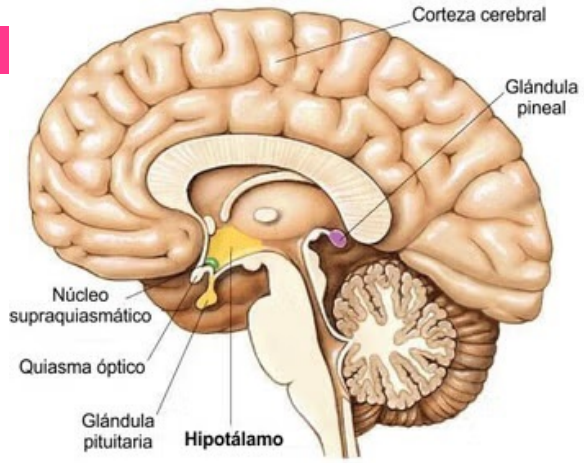


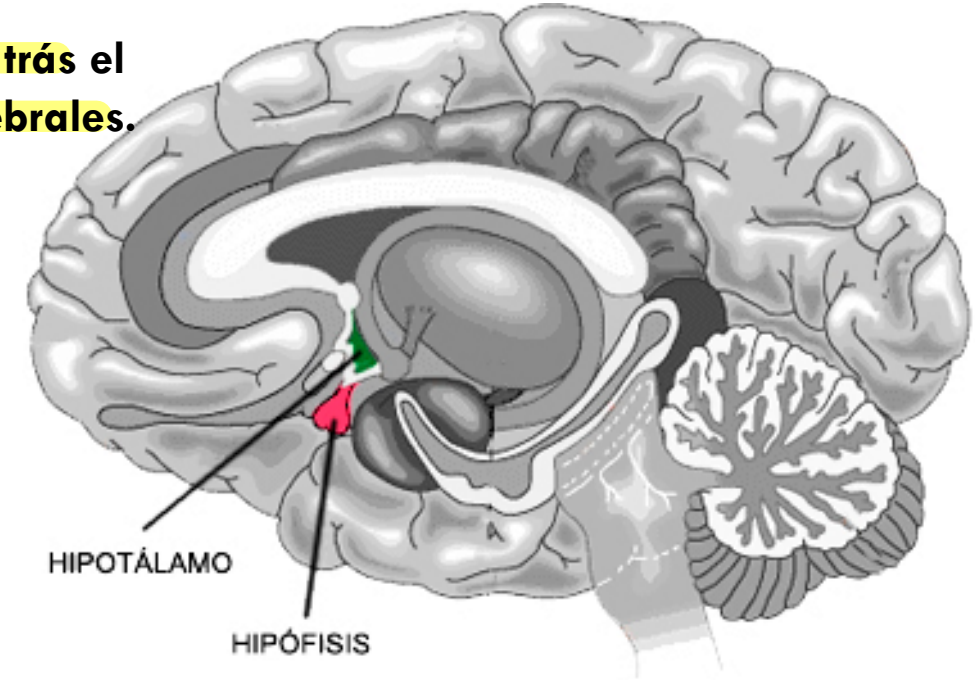


GUYTON, C.G. and HALL, J.E. Tratado de ***Fisiología*** Médica. 11ª Edición. Elsevier, 2006

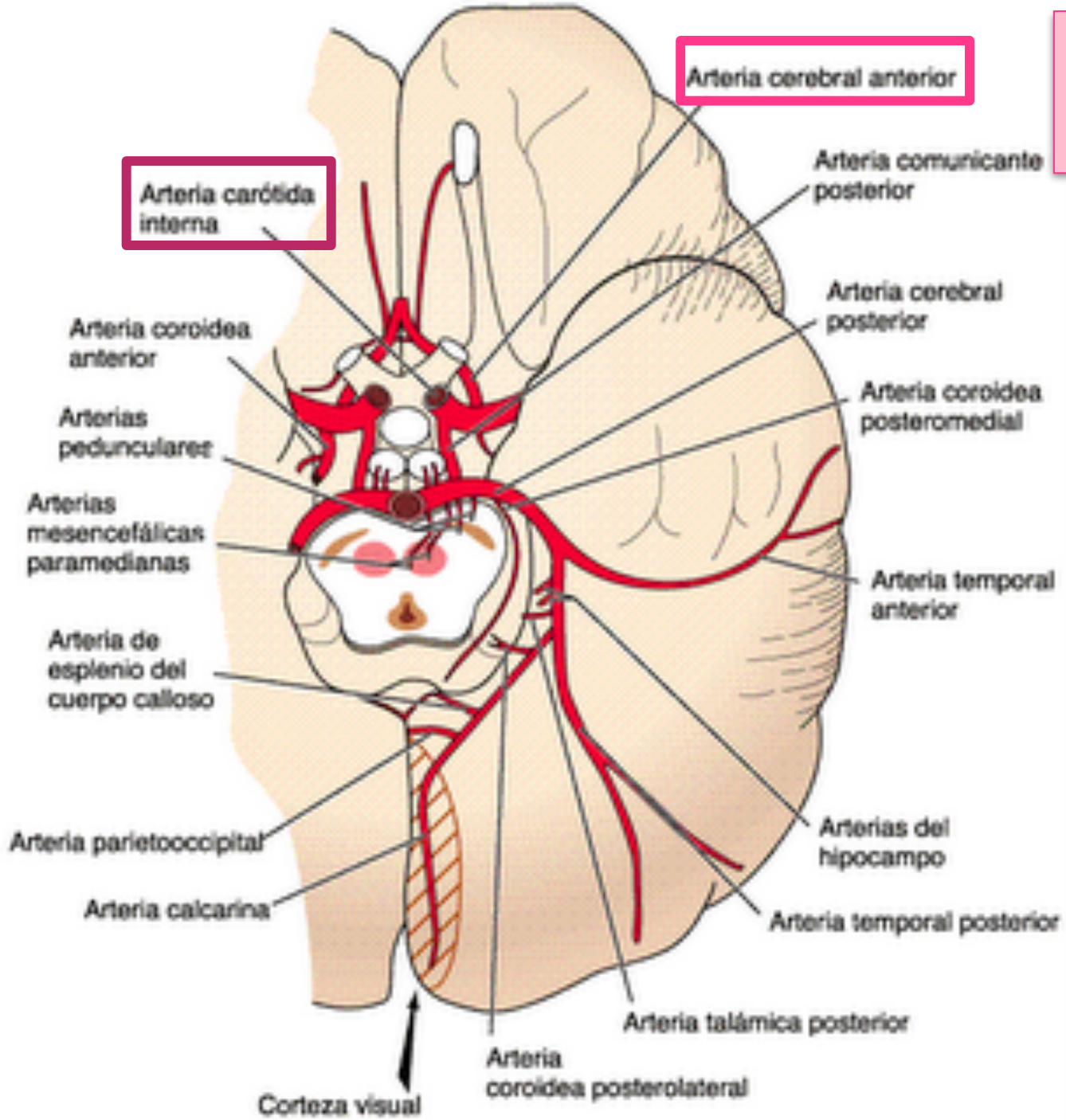
Hipotálamo

- Región de la base del cerebro que forma el piso del ventrículo medio y que está comprendida en la línea media
  - **Por delante entre el quiasma óptico.**
  - **Por detrás del borde superior de la protuberancia anular.**
  - **A los lados por las cintas ópticas y atrás el borde interno de los pedúnculos cerebrales.**





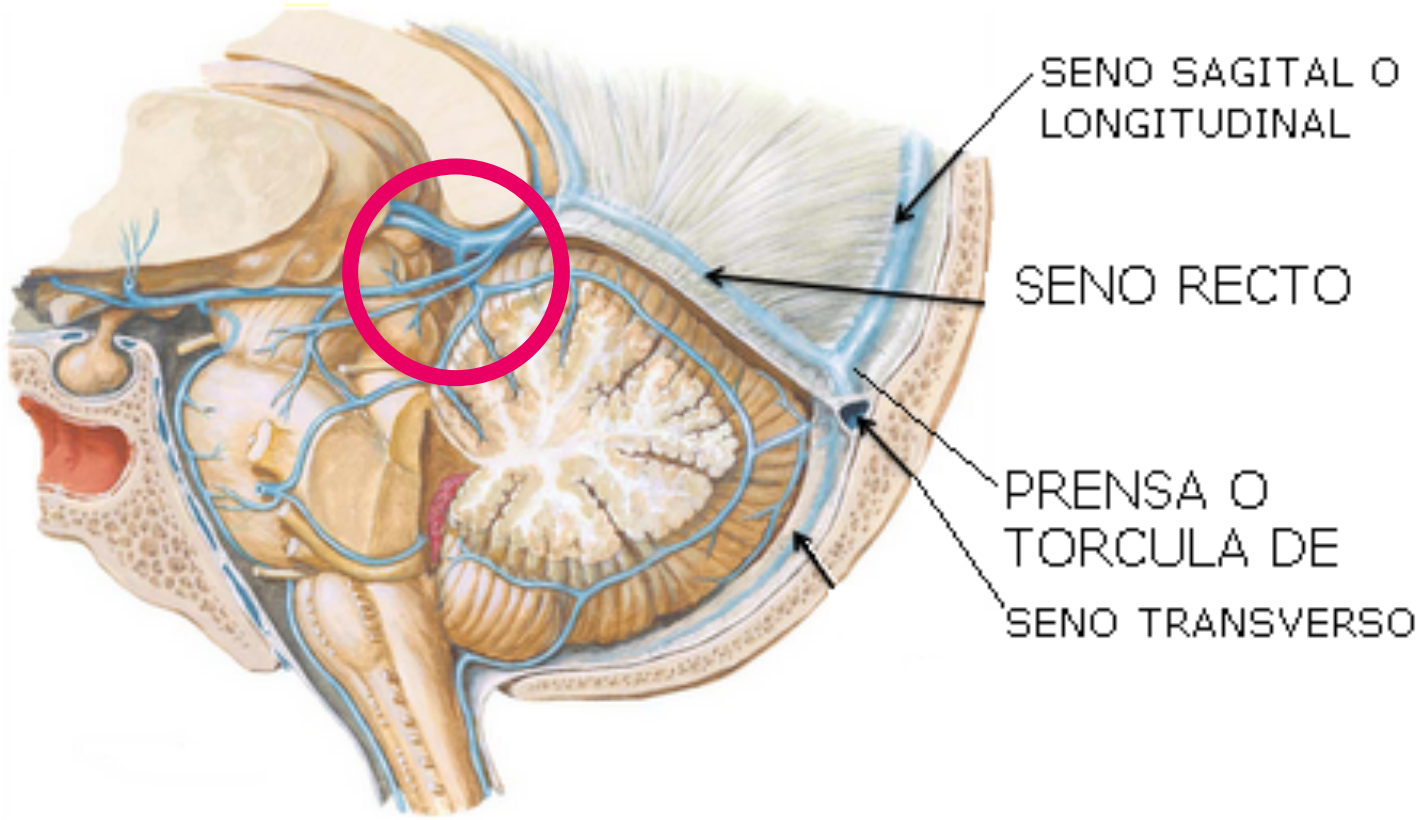
Irrigación del hipotálamo/ arterias.



- Esta provista directamente por la <u>arteria cerebral anterior, rama de la arteria carótida interna</u> cuando esta se comunica con su homologa por medio de la <u>arteria comunicante anterior.</u>

Irrigación del hipotálamo /venas.

- El retorno venoso esta a cargo de las venas profundas o de Galeno:
  - Las venas de Galeno se unen y forman un tronco impar y mediano dirigiéndose hacia atrás y va a desembocar al seno recto en su extremidad anterior.



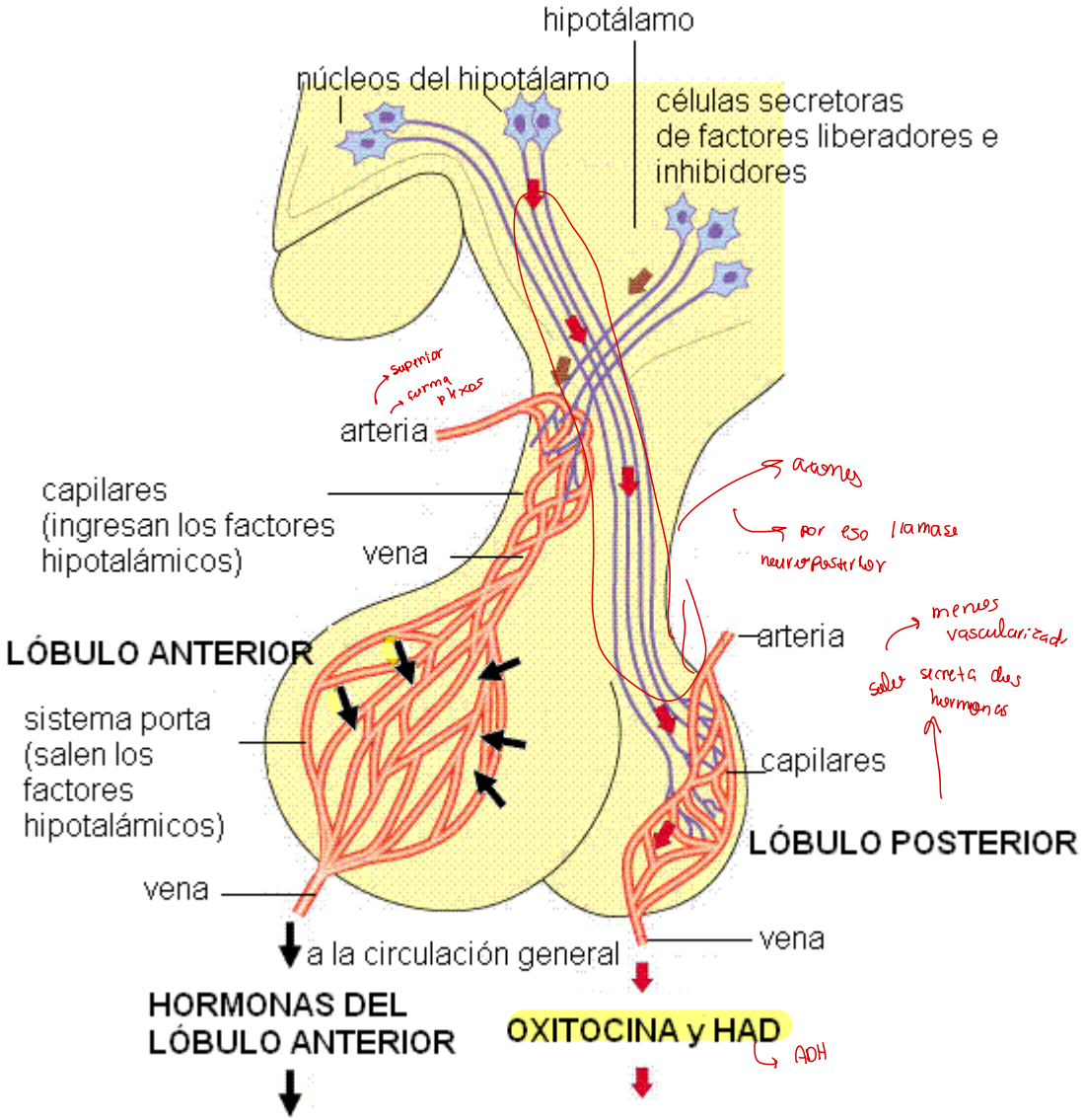
→ pregunta de examen: irrigación de hipófisis

Hipófisis

- Mide 12 mm transversalmente.
- 8 mm en el diámetro anteroposterior.
- 6 mm verticalmente.
- Pesa 500mg varones, 600mg mujeres (multípara 700mg).

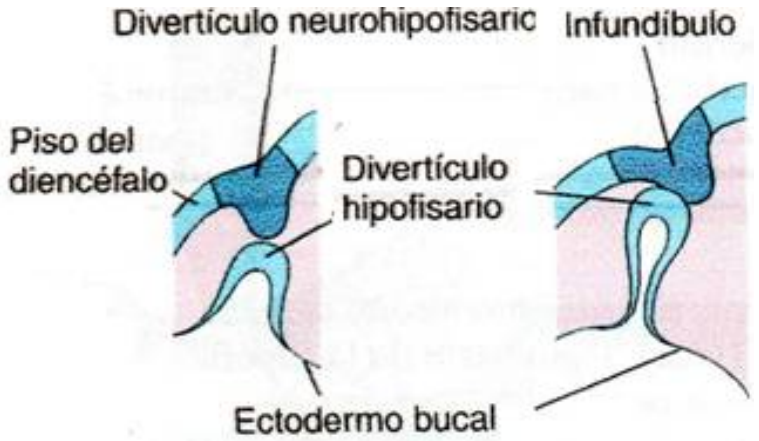
- Compuesta por dos porciones
  - Anterior/ adenohipófisis
    - Porción tuberal.
    - Porción intermedia
    - Porción anterior.
  - Posterior/ neurohipófisis.
    - Eminencia media del tuber cinereume
    - Tallo infundibular
    - Apófisis infundibular.

→ mas fibras nerviosas

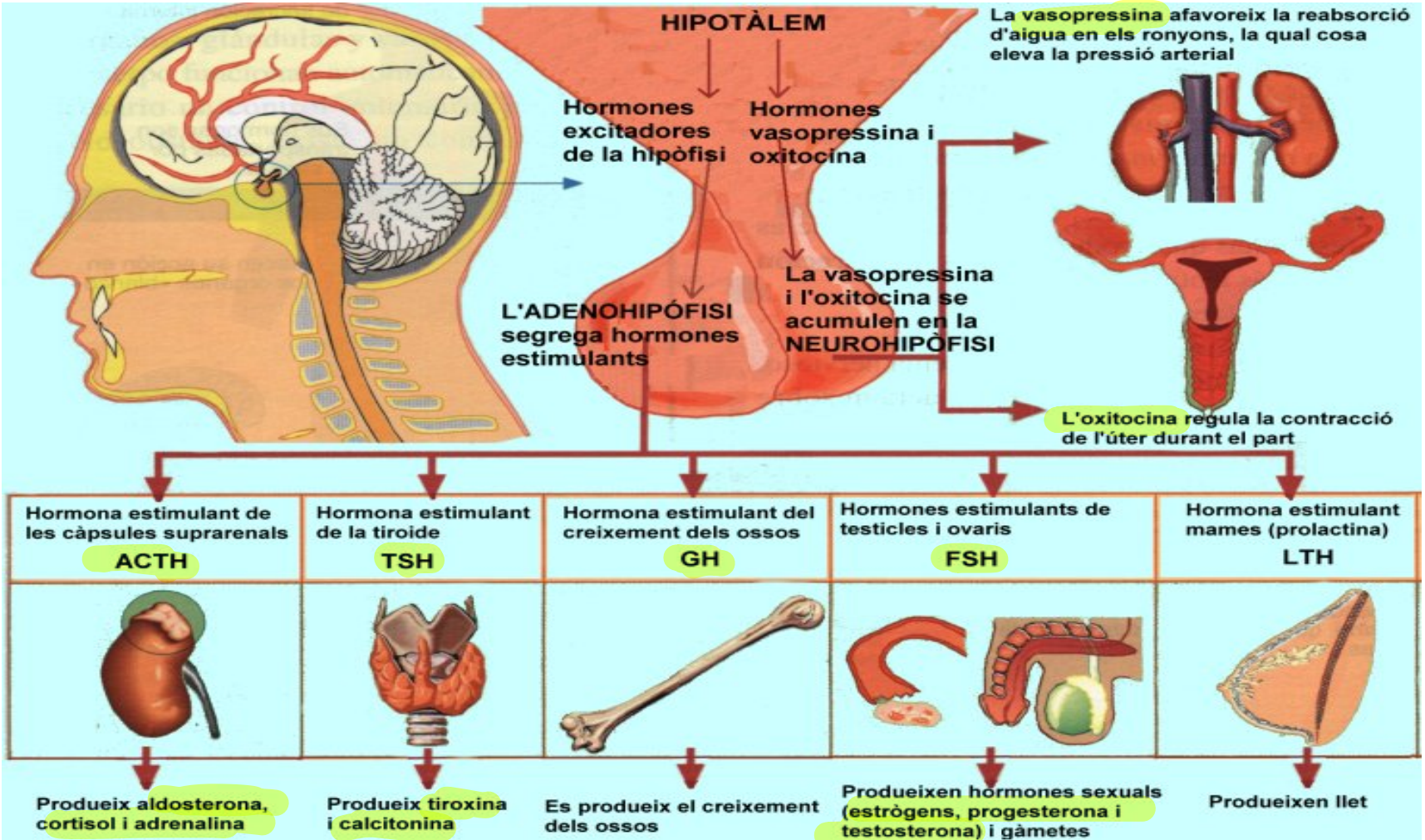


Hipófisis

- Anterior:
  - Origen embrionario:
    - Epitelio de una invaginación del techo faringe, a la que se une primitivamente por un tallo epitelial.
    - Queda aislado en la cavidad craneal rodeado de una red vascular.
- Posterior:
  - De naturaleza nerviosa.
    - Se une por medio del tallo pituitario del tubo neural ☐ base del cerebro (hipotálamo) por un gran número de fibras nerviosas.



HORMONAS DE LA HIPOFISIS



Hormonas Producidas por la HIPÓFISIS y sus correspondientes efectos o acciones:

Leyenda:

TSH: Hormona estimulante de Tiroides.

ACTH: Hormona estimulante de la corteza de las cápsulas suprarrenales.

STH: Hormona somatotropa o de crecimiento.

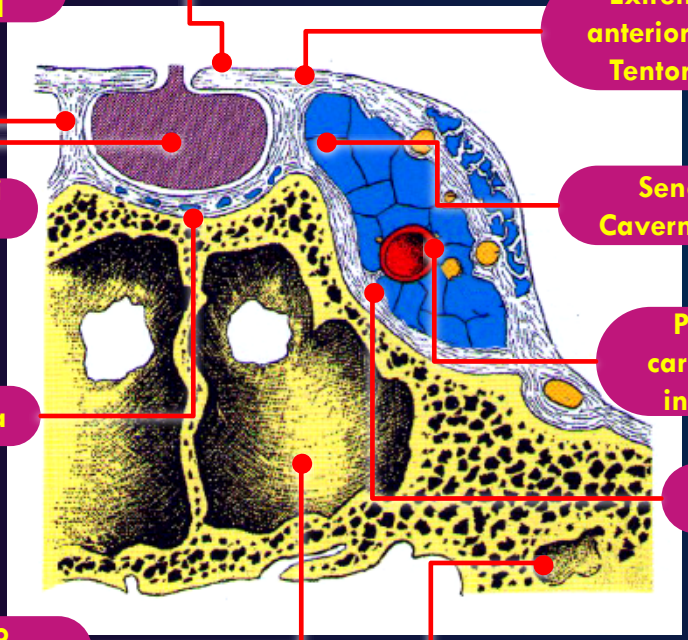
LH: Hormona estimulante del cuerpo lúteo.

FSH: Hormona estimulante del folículo.

Lóbulo	Hormona	Órgano Diana	Acción
Adenohipófisis	TSH	Tiroides	Estimula el Tiroides
	ACTH	Corteza suprarrenal	Estimulación de la corteza suprarrenal
	STH	Todos los órganos	Estimula el crecimiento
	LH	Gónadas	Estimula la secreción de testosterona (→ mantenimiento de masa y libido) y la ovulación.
	FSH	Gónadas	Maduración del folículo ovárico y formación de espermatozoides
	Prolactina	Mamas	Crecimiento de las mamas, secreción de leche
Neurohipófisis	Antidiurética	Riñones	Reduce la orina producida
	Oxitocina	Útero y mamas	Contracciones del útero en el parto y producción de leche en las mamas

Relaciones

Celda hipofisaria



Parte Ósea

Es la silla turca excavada en la cara superior del esfenoides, limitada por las cuatro apófisis clinoides.

Forma las paredes: inferior, anterior y posterior de la celda.

Parte Fibrosa

Pared superior: está formada por el diafragma selar [tienda de la hipófisis]. hoja de la duramadre extendida entre las dos prolongaciones anteriores de las circunferencias de la tienda del cerebelo.

Las paredes laterales están formadas por una hoja de duramadre tendida desde la circunferencia menor de la tienda del cerebelo hasta el periostio de la silla turca.

Relaciones

Más allá de las paredes de la celda

Atrás

Con la celda cerebelosa, con la protuberancia, con la arteria basilar y sus ramas terminales.

Arriba

Con la cara inferior del cerebro y con la región supraselar, centrada en el infundíbulo.

Lateralmente

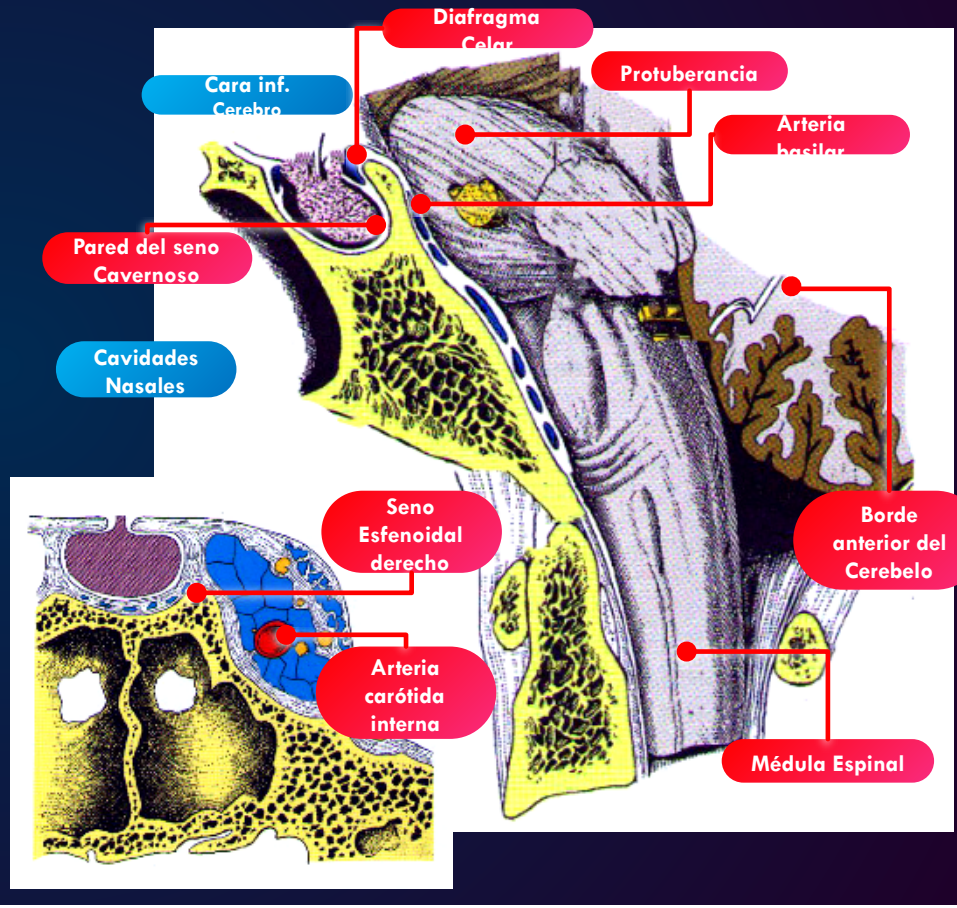
Se encuentra el seno cavernoso con las estructuras anatómicas: arteria carótida interna y los nervios de los músculos del globo ocular

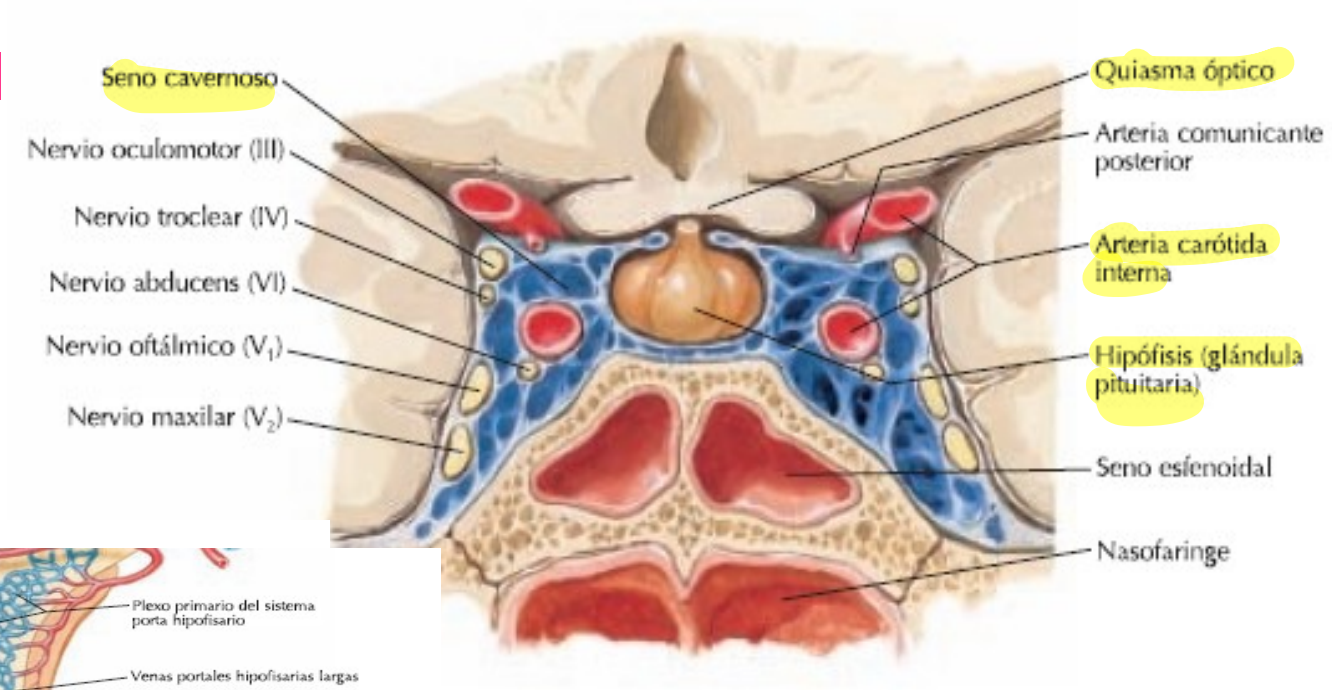
Abajo

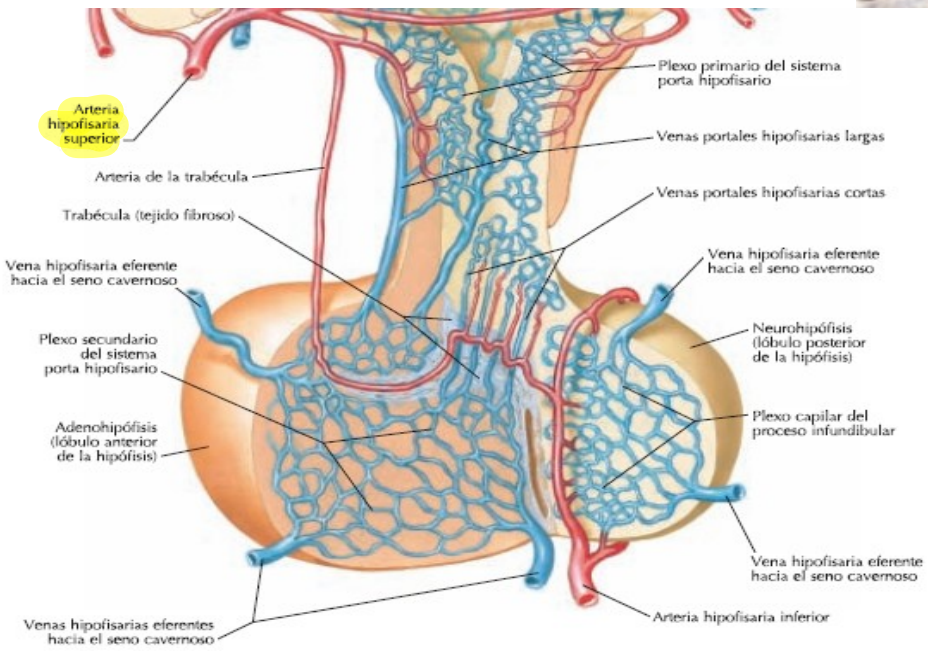
Se relaciona con los senos esfenoidales, cavidades neumáticas de desarrollo variable.

Adelante

Con el trasfondo de las cavidades nasales, por intermedio de los senos esfenoidales.

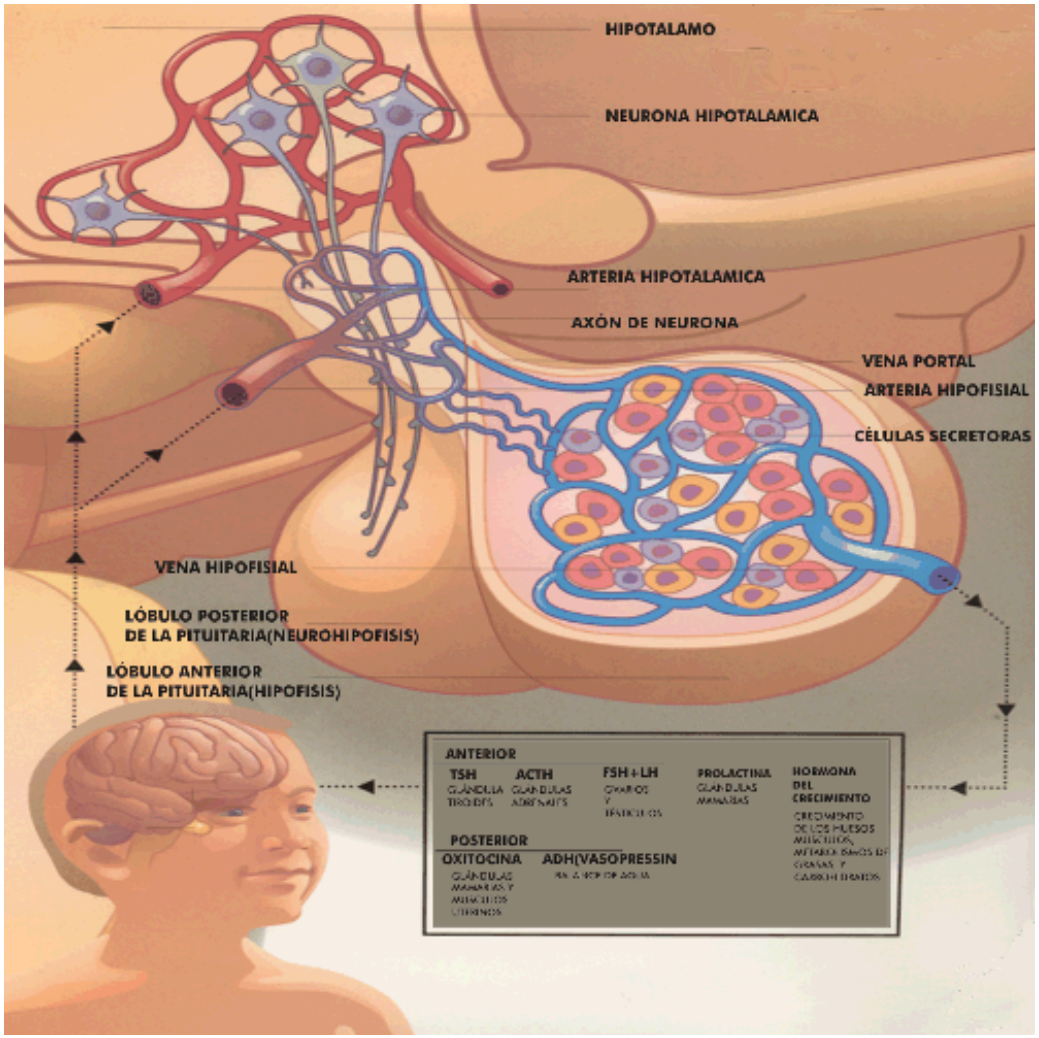



Seno cavernoso
Nervio oculomotor (III)
Nervio troclear (IV)
Nervio abducens (VI)
Nervio oftálmico (V_1)
Nervio maxilar (V_2)
Quiasma óptico
Arteria comunicante posterior
Arteria carótida interna
Hipófisis (glándula pituitaria)
Seno esfenoidal
Nasofaringe


Arteria hipofisaria superior
Arteria de la trabécula
Trabécula (tejido fibroso)
Vena hipofisaria eferente hacia el seno cavernoso
Plexo secundario del sistema porta hipofisario
Adenohipófisis (lóbulo anterior de la hipófisis)
Venas hipofisarias eferentes hacia el seno cavernoso
Plexo primario del sistema porta hipofisario
Venas portales hipofisarias largas
Venas portales hipofisarias cortas
Vena hipofisaria eferente hacia el seno cavernoso
Neurohipófisis (lóbulo posterior de la hipófisis)
Plexo capilar del proceso infundibular
Vena hipofisaria eferente hacia el seno cavernoso
Arteria hipofisaria inferior

Hipófisis/ lóbulo anterior.

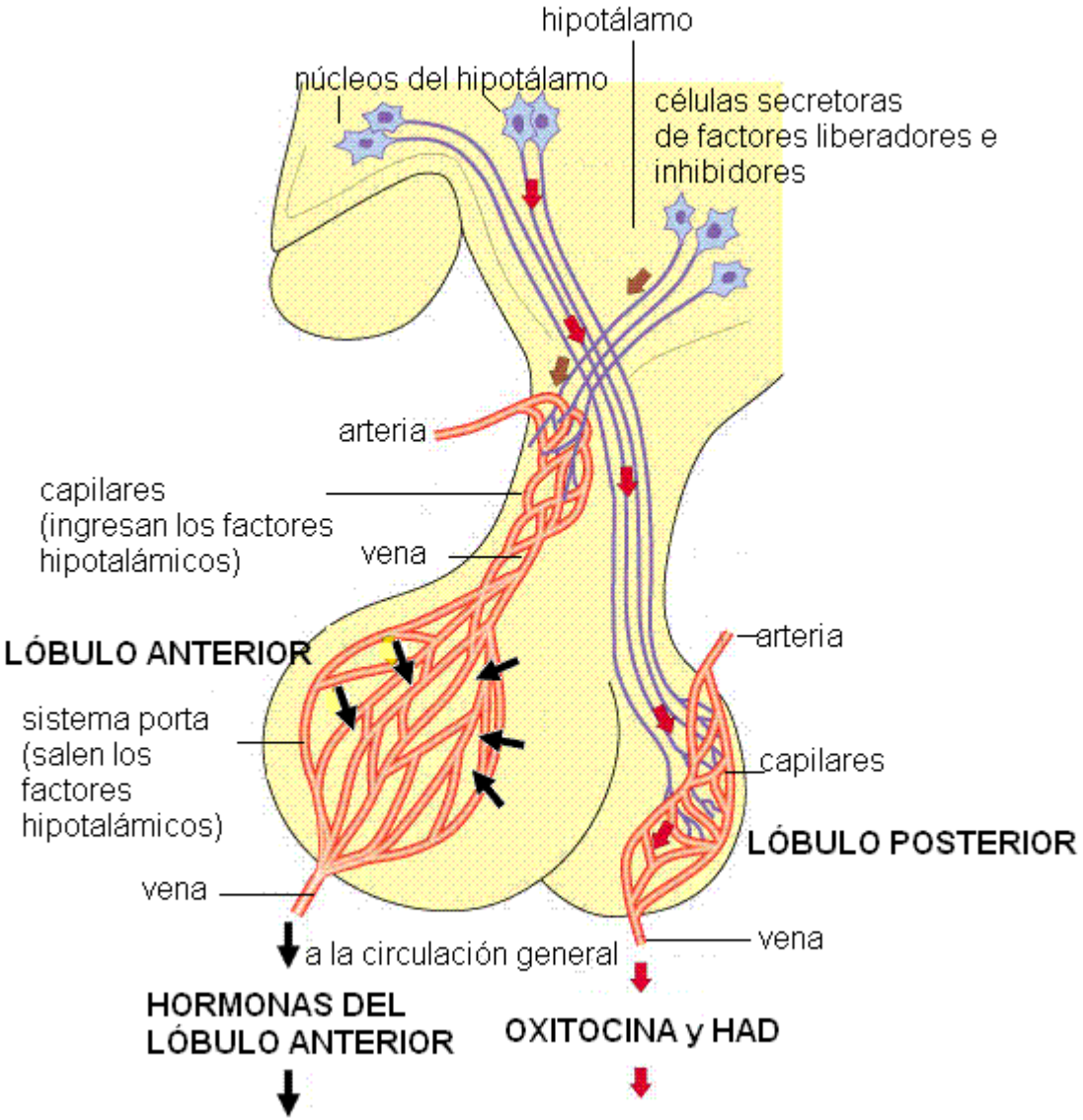
- Constitución anatómica:
  - Formado por cordones epiteliales de células principales cromófobas y cromófilas: basófilas y eosinófilas voluminosas.
  - Contenidas en una trama vascular muy abundante

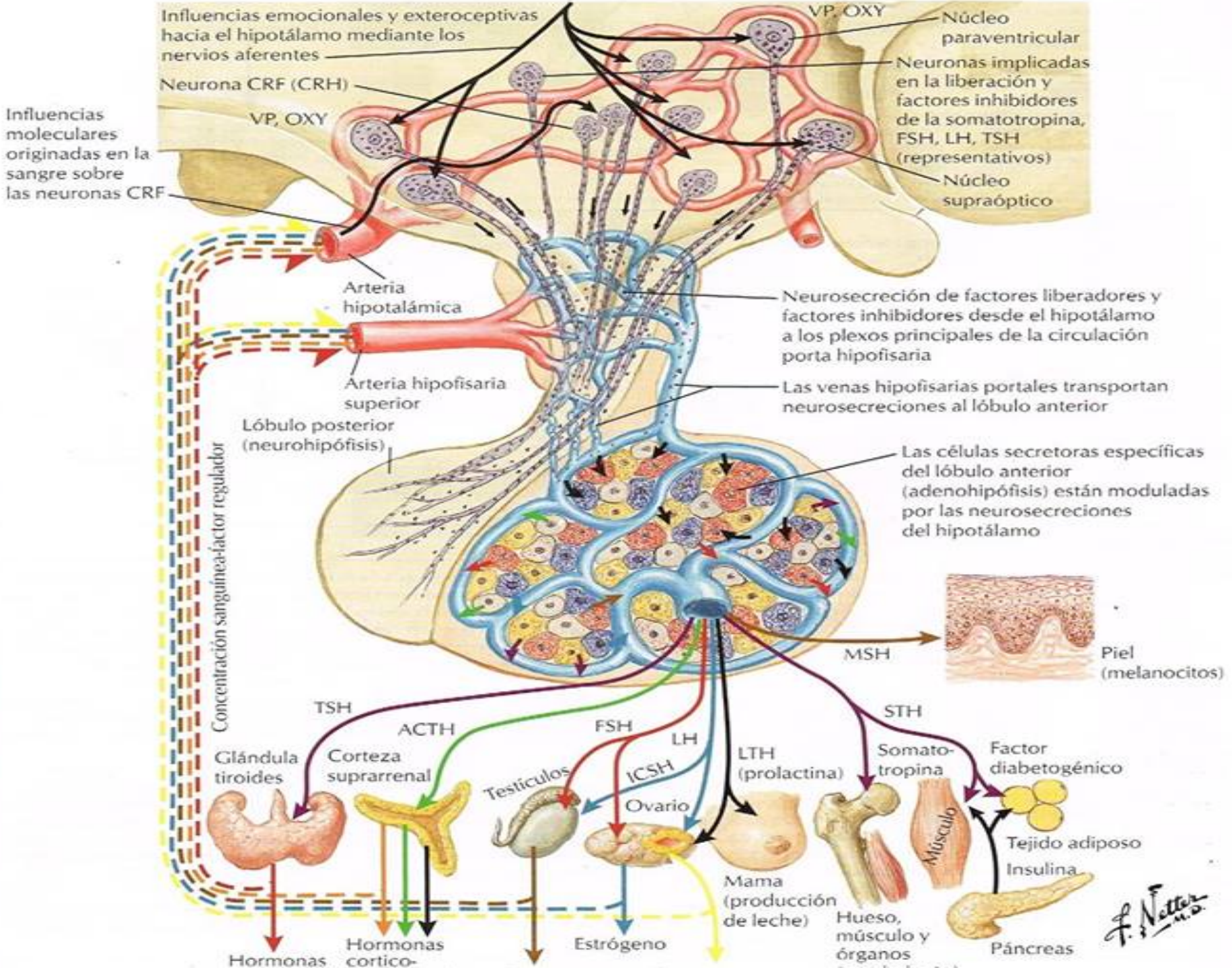


Hipófisis /lóbulo posterior.

- Procede del ectodermo nervioso del Diencéfalo y contiene células de tipo neuróglico, fibras nerviosas y pocos vasos.

- Almacena:
  - Hipofamina alfa u oxitocina: estimulante de la fibra uterina.
  - Hipofamina beta o vasopresina: provoca la hipertensión arterial y la hormona reguladora del metabolismo acuoso.



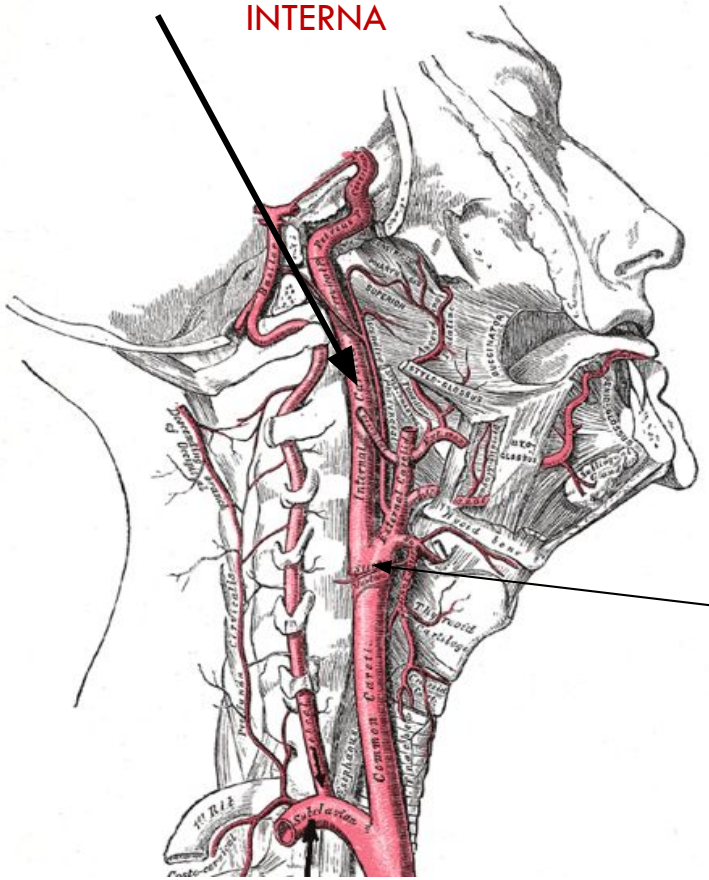


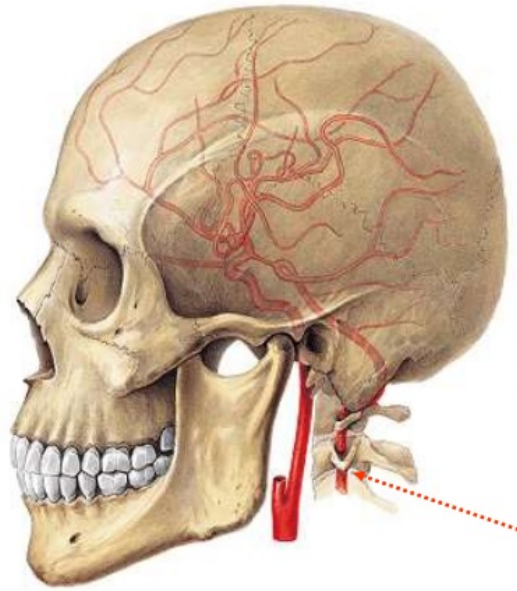
Copiar sin autorización es un delito.

IRRIGACION: CEREBRAL ANTERIOR

ARTERIA CAROTIDA INTERNA	
COLATERALES	TERMINALES
• ARTERIA OFTALMICA	• ARTERIA CEREBRAL ANTERIOR
• ARTERIA HIPOFISARIA	• ARTERIA CEREBRAL MEDIA
• ARTERIA COMUNICANTE POSTERIOR	
• ARTERIA COROIDEA ANTERIOR	

PORCION CERVICAL DE LA CAROTIDA INTERNA





ARTERIA CARÓTIDA INTERNA

NO da ramas en el cuello

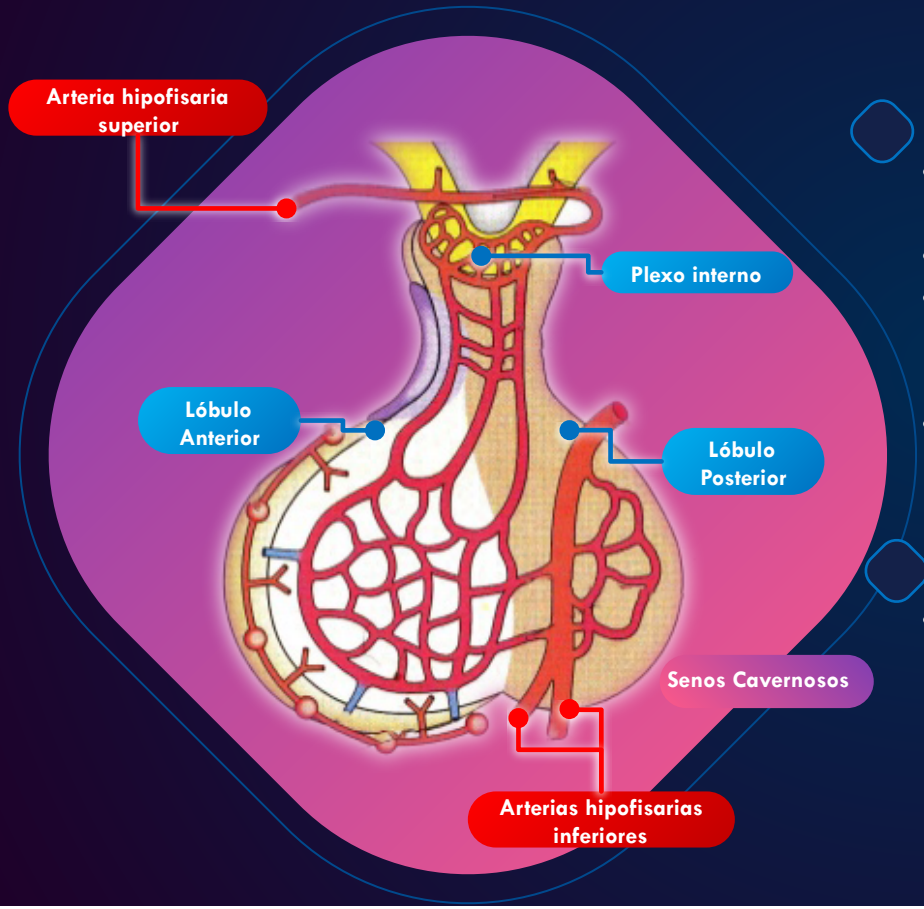
CONDUCTO CAROTÍDEO
(peñasco del temporal)

AGUJERO RASGADO ANTERIOR
NO LO ATRAVIESA
SOLO SE DESLIZA

CIRCUITO DE WILLIS
ANASTOMOSIS CON TERRITORIO DE
ARTERIA VERTEBRAL
(rama de Art. SUBCLAVIA)

Nace A Nivel De C3 – C4
Borde Superior Del Cartílago Tiroides
Bifurcación De La C. Primitiva

Vascularización e Inervación Arterias



Arteria hipofisaria superior:

- Se origina de la carótida interna, en su porción cerebral (supraclinoidea).
- Se dirige hacia el infundíbulo por arriba de la celda hipofisaria.
- Las ramas se resuelven allí en una red capilar, el plexo primario, drenado por las venas portales hipofisarias que descienden por delante del infundíbulo.
- Desembocan en los capilares sinusoides de la adenohipófisis, formando el plexo secundario del sistema portal hipofisario.

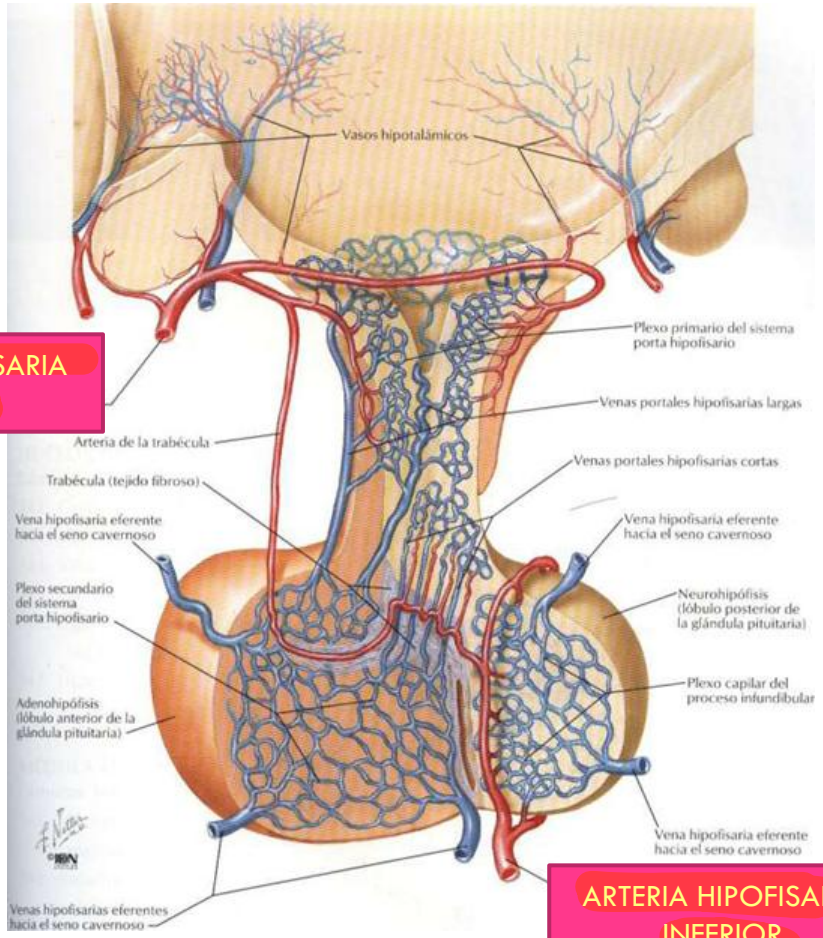
Arteria hipofisaria inferior:

- Procede de la porción cavernosa de la carótida interna. Perfora la pared medial del seno cavernoso, penetra en la celda y llega a la parte inferolateral de la neurohipófisis. Los capilares irrigan este lóbulo, y también la porción intermedia.

Nacen por encima de la apófisis Clinoides (supraclinoideas). Irrigan la eminencia media y el infundíbulo.

ARTERIA HIPOFISARIA SUPERIOR

RAMAS COLATERALES DE LA CAROTIDA INTERNA

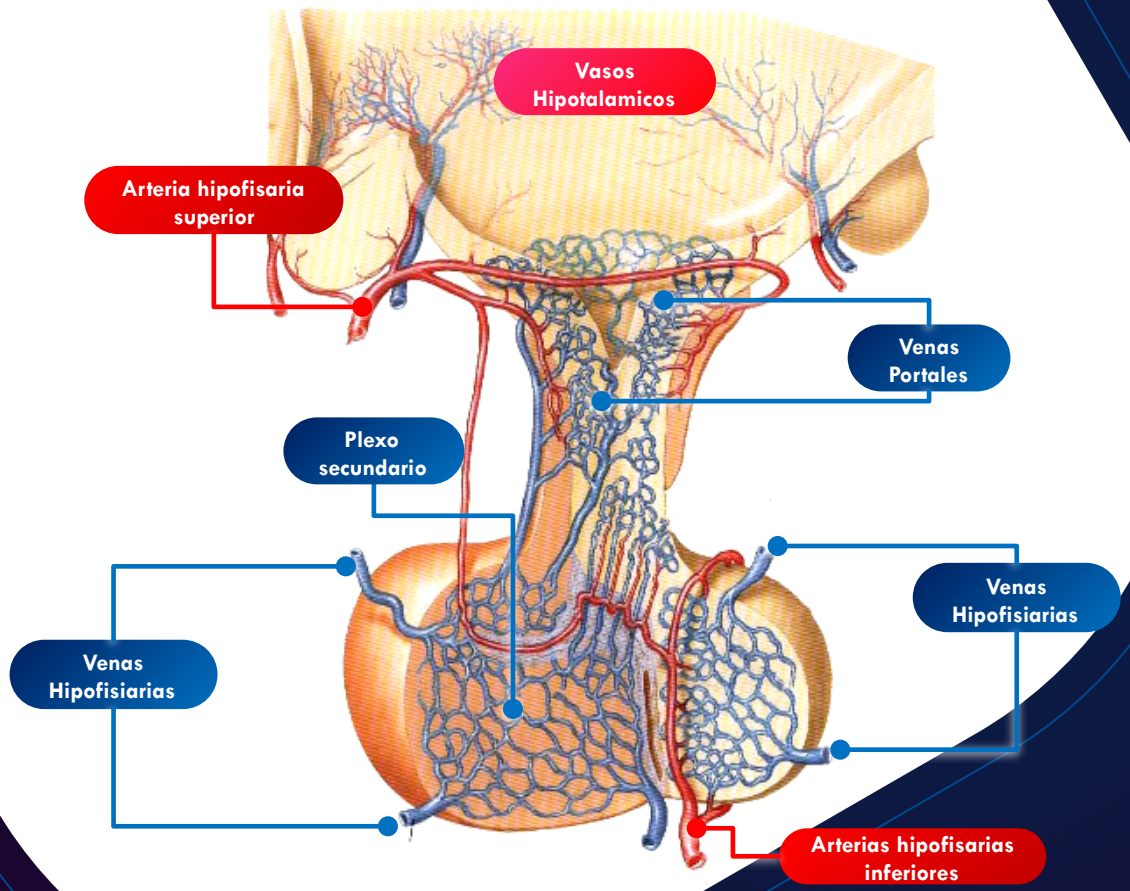


ARTERIA HIPOFISARIA INFERIOR

Procede de la porción cavernosa. Ramas ingresan en la neurohipófisis (hipófisis posterior), formando un lecho capilar.

Vascularización e Inervación

Venas



Las dos corrientes arteriales son drenadas finalmente por los vasos perihipofisarios eferentes, que llegan al **seno cavernoso** y a los **senos intercavernosos** situados en el diafragma selar. Existen conexiones con las venas hipotalámicas y la red de la piamadre que siguen al infundíbulo.

Vascularización e Inervación

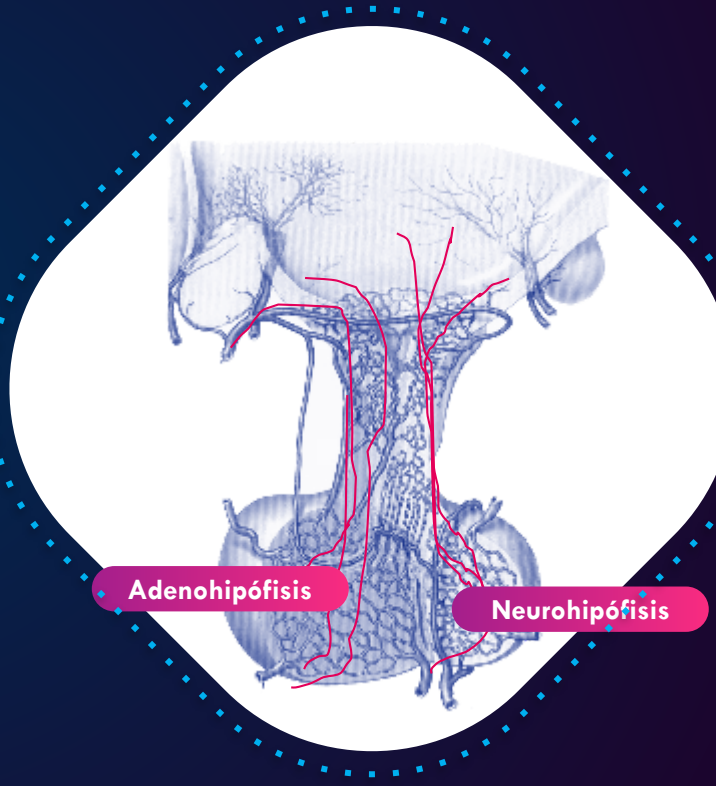
Nervios

Para la Adenohipófisis

La adenohipófisis (glandular) recibe filetes nerviosos simpáticos que siguen las vías de las arterias .

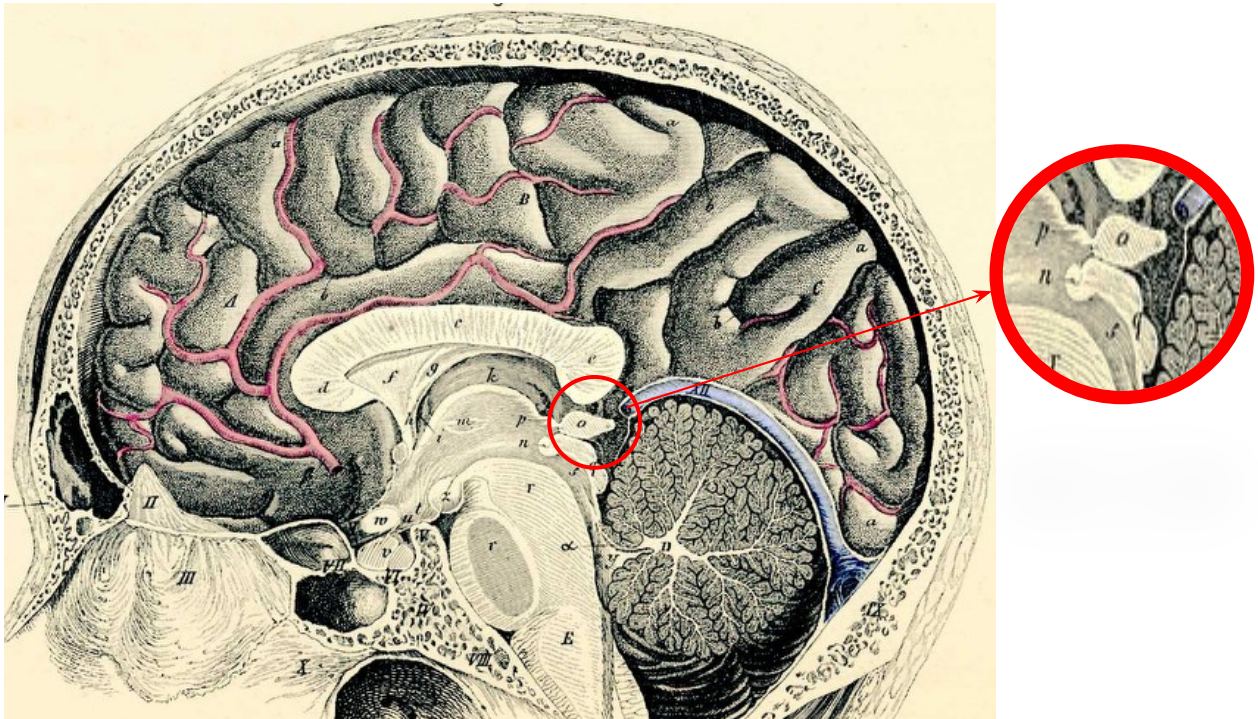
Para la Neurohipófisis

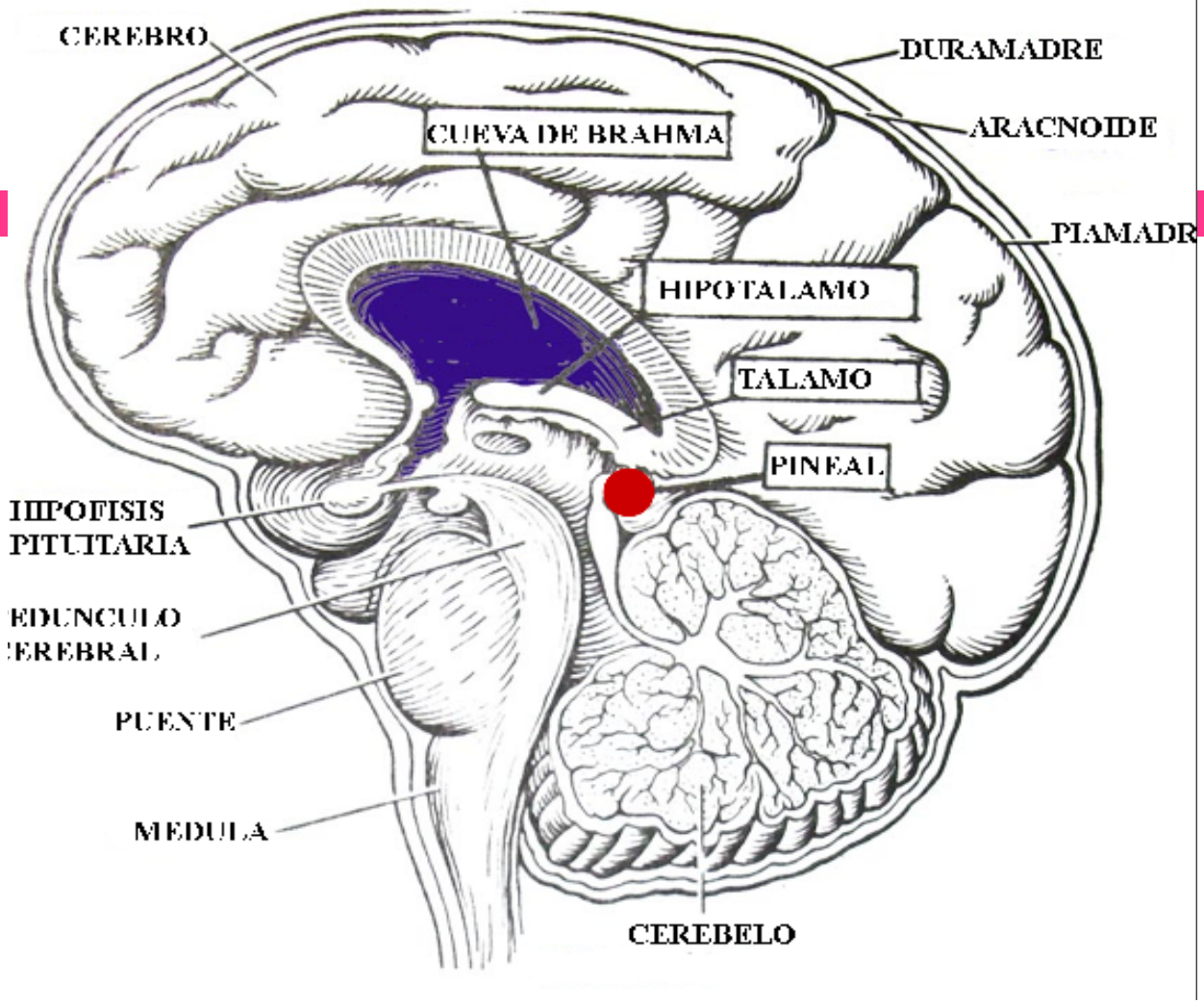
- La neurohipófisis (nerviosa) recibe fibras amielínicas que recorren el infundibulo y la conectan con el hipotálamo
- Los axones largos llegan al lobulo nervioso, donde se almacenan en sus terminales axónicas las hormonas que transportan (oxitocina y hormona antidiurética).



GLÁNDULA PINEAL

- Cuerpo pineal, epífisis, “asiento del alma” o “tercer ojo“.
- Tiene forma de un fruto del árbol de pino por eso se llama **pineal.**
- Aprox. 5-8 mm de longitud x 3-5 mm de diámetro y puede alcanzar un peso de 100-150 mg.




CEREBRO
DURAMADRE
CUEVA DE BRAHMA
ARACNOIDE
PIAMADR
HIPOTALAMO
TALAMO
PINEAL
IIIPOFISIS
PITUITARIA
EDUNCULO
EREBRAL
PUENTE
MEDULA
CEREBELO

Generalidades

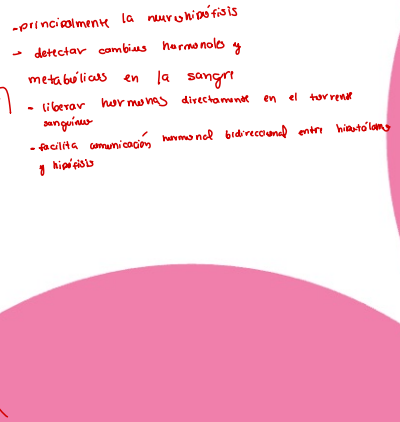
Color: Gris rojizo

Masa:0,1 – 0,

Tamaño: 5-8mm

Peso: 138,6 mgr

Estructura



Está rodeada por la piamadre, de la que divide tabiques de tejido conectivo hacia el interior de la glándula por lobulillos bien diferenciados.

No consta de una barrera hematoencefalica

Por los tabiques llegan vasos y fibras nerviosas a la glándula.

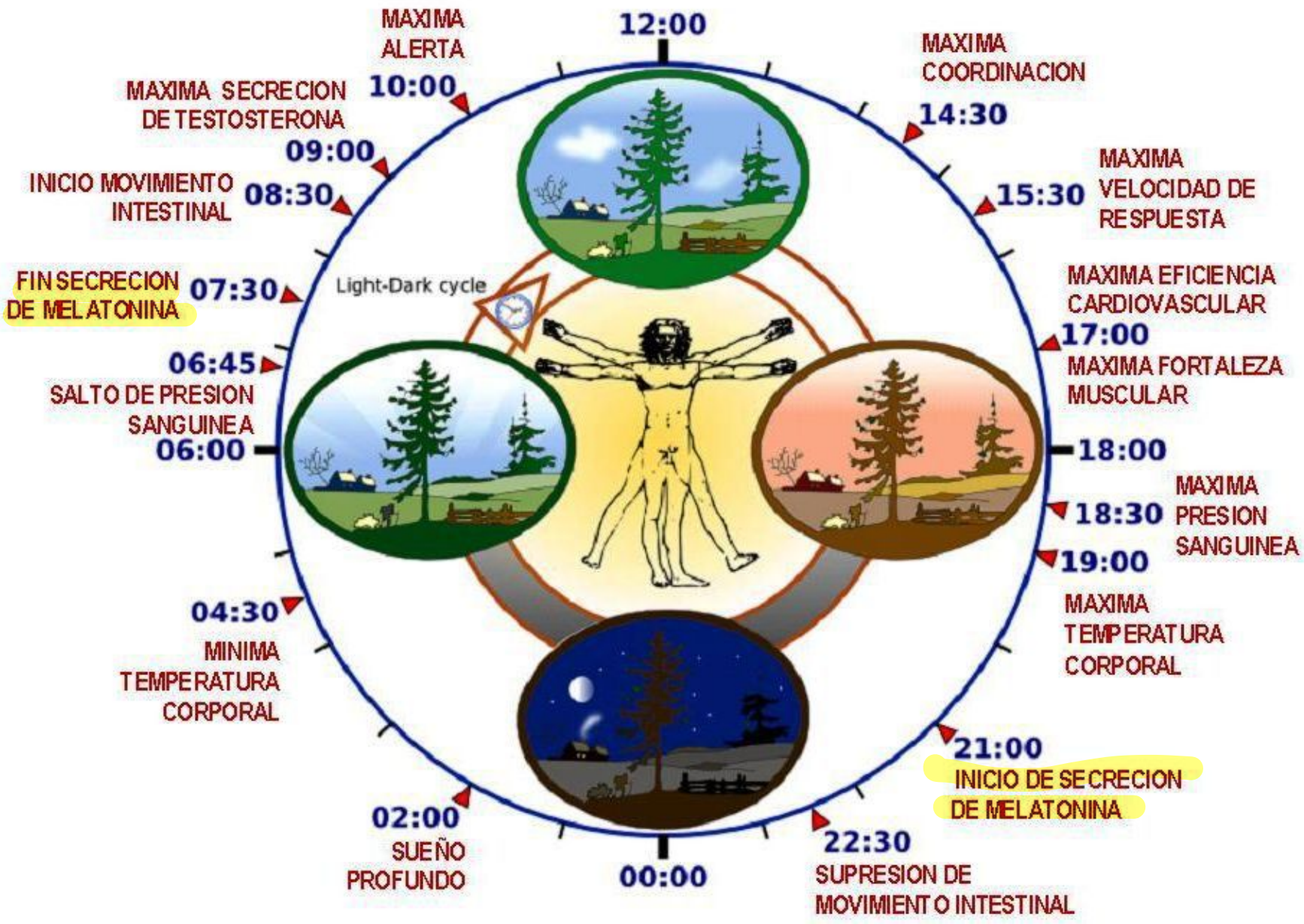
Cuerpo

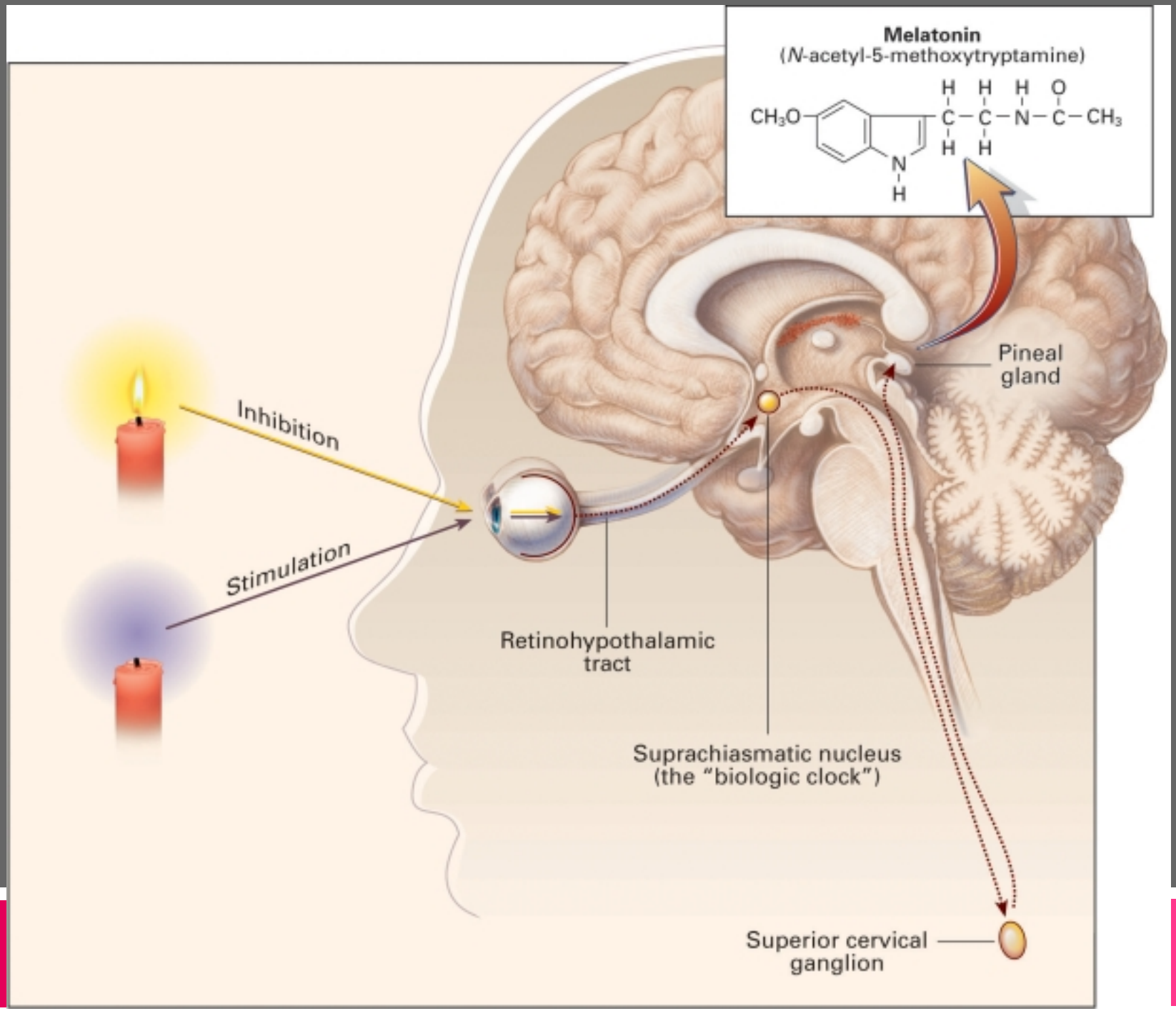
- Tiene dos caras, una superior o cara callosa, que se halla en relación con el rodete del cuerpo calloso; y otra inferior o mesencefálica, que se apoya en la cara posterior del mesencéfalo o lámina cuadrigémina.

Los **pinealocitos** constituyen el 80-90% del componente celular de la glándula. El 10-20% restante lo constituyen las **células gliales** como **astrocitos** y **microglía**, los elementos vasculares y las terminaciones nerviosas.

La melatonina contribuye a regular el reloj biológico del cuerpo que está controlado por el núcleo supraquiasmático (centro primario de regulación de los ritmos circadianos mediante la estimulación de la secreción de melatonina) del hipotálamo.

ESQUEMA DE CICLO CIRCADIANO




Melatonin
(N-acetyl-5-methoxytryptamine)
CH3O
N
H
H H H O
C C N C CH3
H H H
Pineal gland
Inhibition
Stimulation
Retinohypothalamic tract
Suprachiasmatic nucleus (the "biologic clock")
Superior cervical ganglion

Fuentes de melatonina

- Pineal → generada de manera circadiana

- Extrapineal → tanto la melatonina como las enzimas requeridas para su síntesis han sido detectadas en: piel, retina, hígado, intestino, riñones, glándulas suprarrenales, timo, glándula tiroides, células inmunes, páncreas, ovarios, cuerpo carotídeo, placenta y endometrio.

Control de la temperatura y el sueño

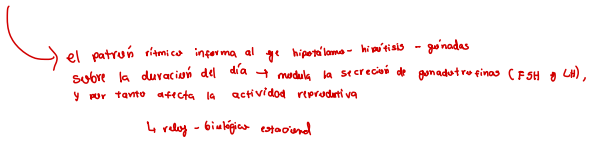
→ pregunta de examen

- La melatonina produce **vasodilatación** y **reducción de la temperatura,** el descenso de la temperatura corporal facilita la propensión al sueño, por esa razón esta molécula es capaz también de resincronizar el ciclo sueño-vigilia.

- Para la mitad de la población, induce somnolencia y reduce la latencia del sueño. Esto se produce por medio de receptores del tálamo y corteza. Actúa potenciando la transmisión gabaergica y por tanto se produce una inhibición de la actividad.

Melatonina y reproducción

- Regula el estado funcional de las gónadas y controla la capacidad reproductiva de un animal según la estación del año.



Ejemplo: Reproductor anual en días largos; en otoño se produce un acortamiento del fotoperiodo y aumento de la actividad pineal (regresión gonadal). Con el alargamiento del fotoperiodo en primavera se reduce la actividad pineal y favorece el proceso reproductivo, como es el caso del hámster o hurón.

Otras funciones de melatonina

- **Acción antitumoral**

La melatonina inhibe el desarrollo de algunos tumores y disminuye las posibilidades de su formación.

↳ refuerza el sistema inmune
↳ tiene antioxidantes y antiinflamatórios

- **Antienvejecimiento**

Neutraliza muchos radicales libres que provocan muerte celular.

- **Estimula la secreción de la hormona del crecimiento.**

- **Memoria y aprendizaje**

Los receptores de melatonina parecen ser importantes en los mecanismos de aprendizaje y memoria en ratones, y la melatonina puede alterar procesos electrofisiológicos asociados con la memoria.

- **Posible implicancia en Alzheimer**

La melatonina inhibe la agregación de la proteína beta-amiloide en microagregados neurotóxicos que, al parecer, son la base de la neurotoxicidad de esta proteína, causando la muerte de las neuronas y formación de ovillos neurofibrilares.

Déficits de melatonina

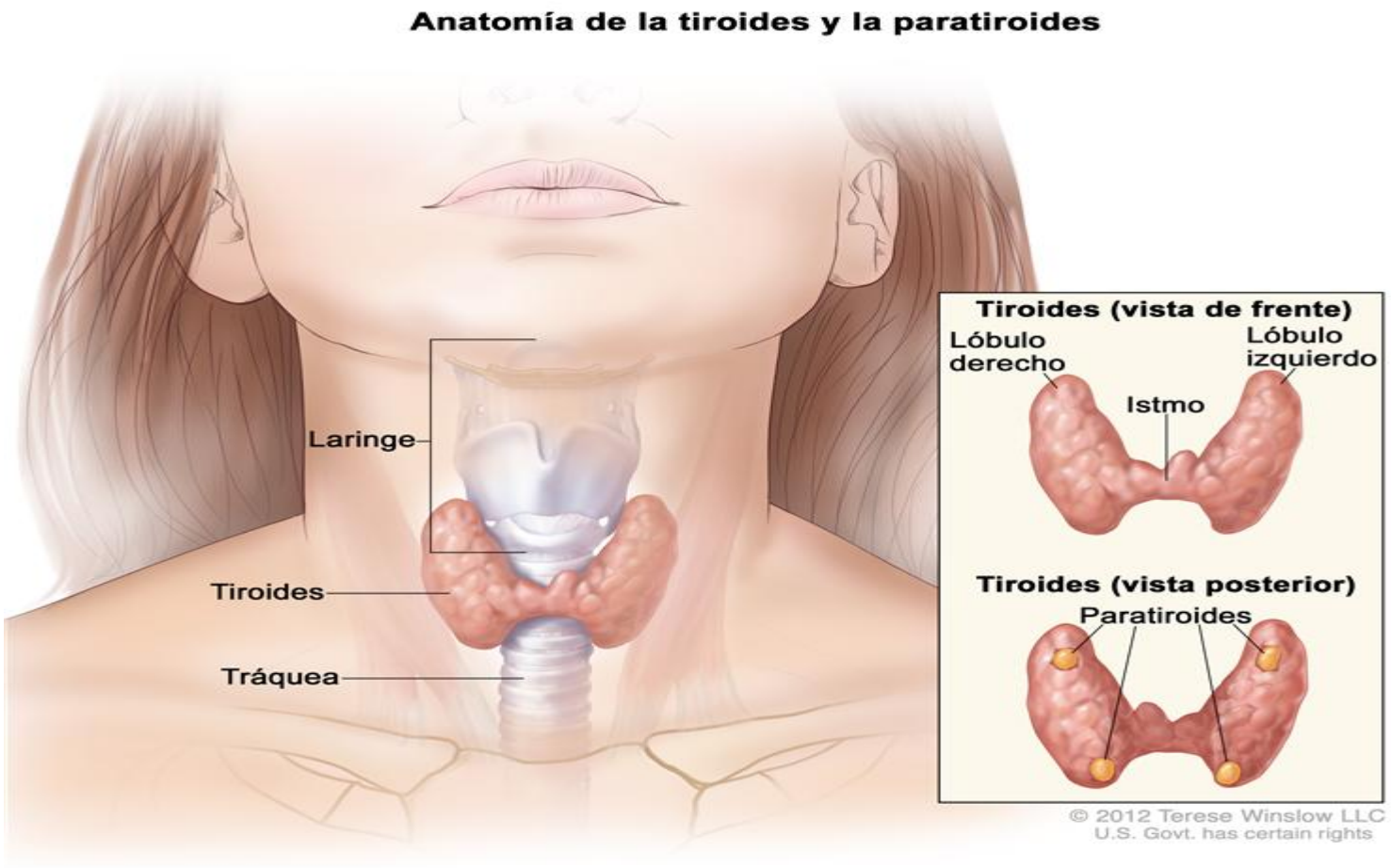
- **Se asocian con insomnio, depresión y podrían provocar una aceleración del envejecimiento.**
  - antioxidante potente
  - sueño reparador
  - neuroprotección → contra alzheimer
  - regulación mitocondrial: mejora la eficiencia energética celular y disminuye el estrés oxidativo
- En la vejez disminuye la síntesis y secreción de melatonina pineal.
- El 80% de los niños y adolescentes con trastornos del espectro autista (TEA) presenta algún trastorno del sueño, en cuya génesis al parecer intervienen alteraciones en la regulación y producción de la melatonina.
  - niveles anormalmente bajos de melatonina → síntesis irregular
- En pacientes con Alzheimer se han descrito situaciones que se asocian a un proceso neurodegenerativo del núcleo supraquiasmático del hipotálamo, que supone un descenso en la secreción de melatonina.
- La administración de melatonina en mujeres premenopáusicas produce una mejora significativa en el funcionamiento tiroidal y los niveles de gonadotropinas, así como una restauración de la fertilidad y la menstruación, y previene la depresión asociada con la menopausia.
- Un estudio en pez cebra como modelo de Parkinson demuestra que la melatonina ayuda a recuperar la motilidad y revierte los procesos degenerativos.

Inervación

- La glándula pineal recibe una inervación simpática del ganglio cervical superior; una inervación parasimpática procedente del ganglio ótico y del pterigopalatino y algunas fibras nerviosas penetran en el interior de la glándula a través del tallo pineal.

- La glándula pineal también tiene inervación peptidergica debido a que se hallaron varios neuropéptidos en fibras nerviosas simpáticas, en la misma localización que la noradrenalina y en fibras nerviosas parasimpáticas, en la misma localización que la acetilcolina

TIROIDES


Anatomía de la tiroides y la paratiroides
Laringe
Tiroides
Tráquea
Tiroides (vista de frente)
Lóbulo derecho
Lóbulo izquierdo
Istmo
Tiroides (vista posterior)
Paratiroides
© 2012 Terese Winslow LLC
U.S. Govt. has certain rights

TIROIDES

GENERALIDADES

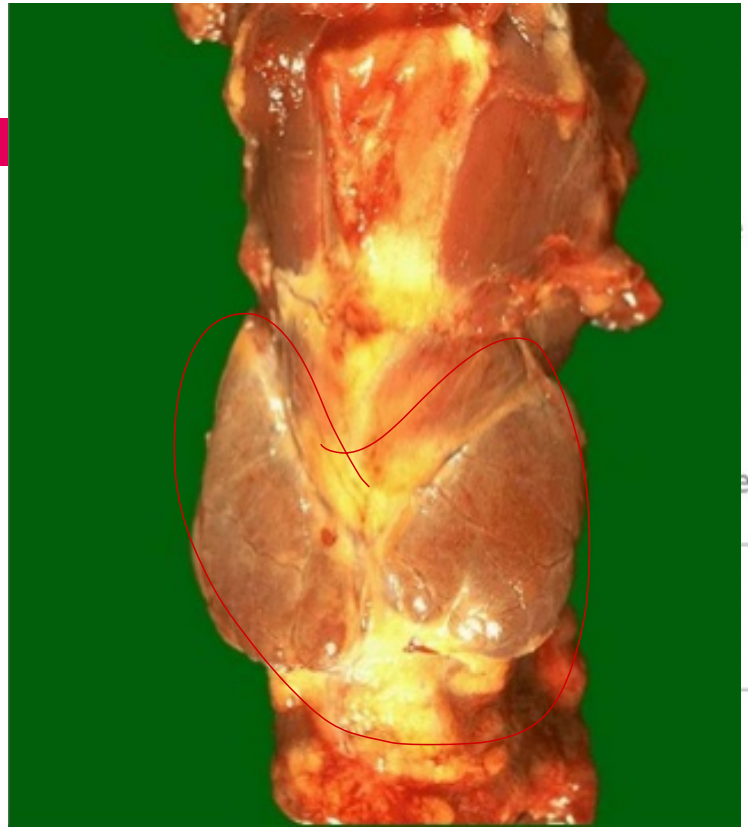
- Glándula más grande del organismo
- Produce Hormonas Tiroideas y calcitonina
- Profunda al EMC y esternohioideo
- Anterior en el cuello, a nivel de C5 – T1.
- Glándula formado por 2 lóbulos unidos por istmo
- Delante del 2° y 3° anillo traqueal
- Cubierto por una cápsula fibrosa
- Peso 15-35g en adulto 1-2g en niño
- Flujo sanguíneo 4-6ml/g/min 2-3% GC

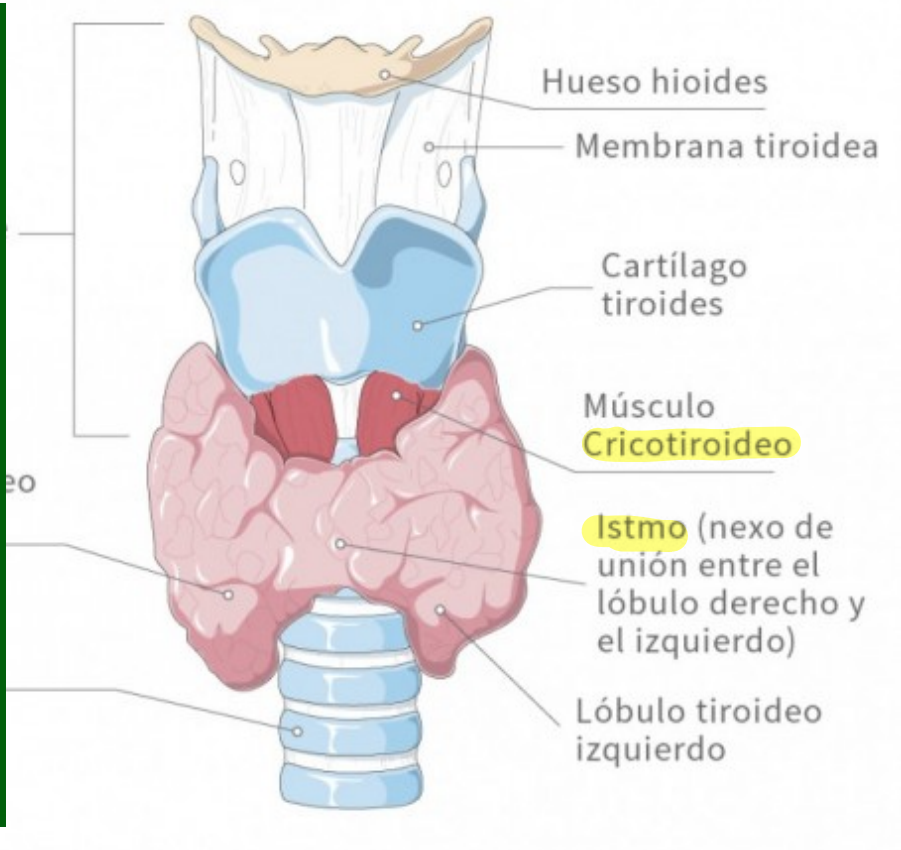
- La tiroides genera 2 hormonas:
  - Tiroxina (T4), es una hormona formada por un aminoácido llamado tirosina mas 4 átomos de yodo.

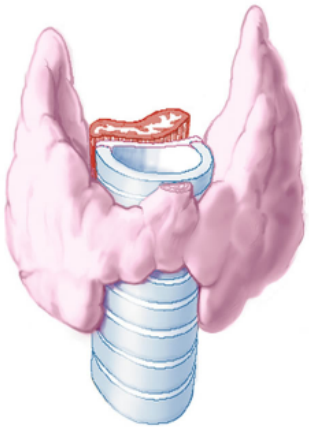
    Pasa a la circulación sanguínea para ser metabolizado en su parte funcional que es la hormona T3 (tri-yodo-tironina)

  - Tirocalcitonina

    Ayuda a la fijación del calcio al hueso cuando el nivel de calcio es alto en sangre.



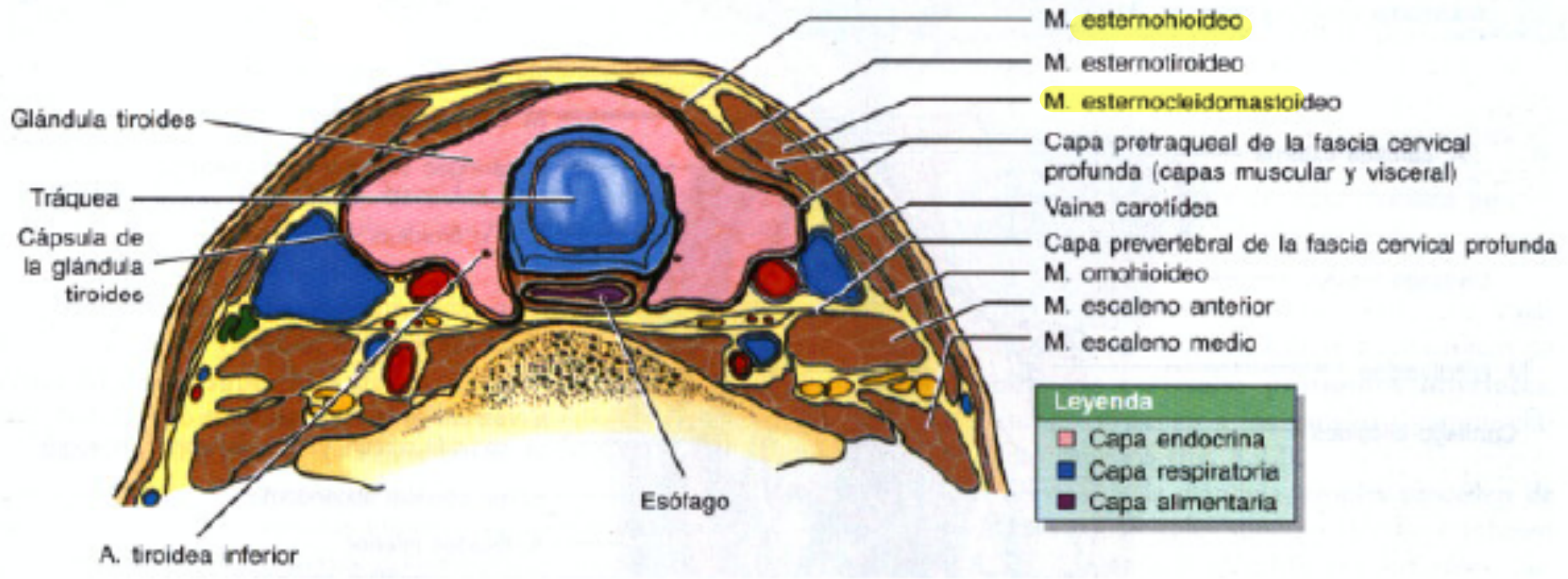




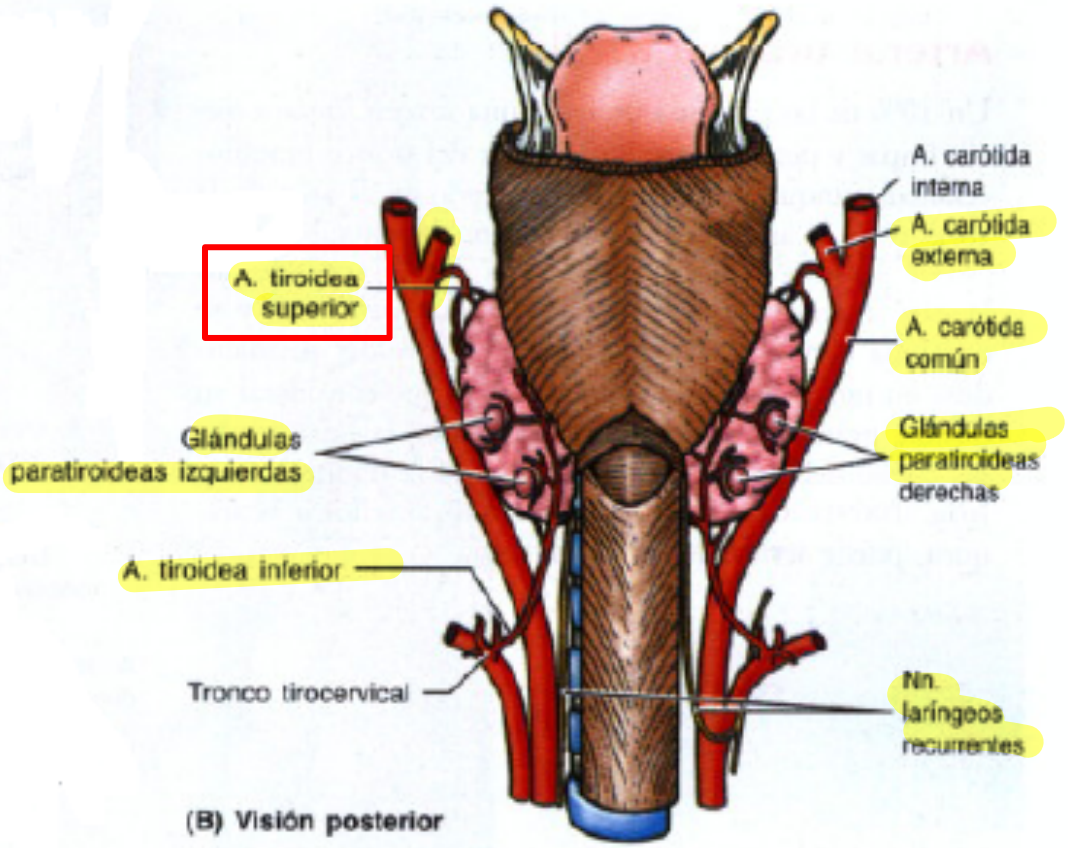
- El istmo une a los lóbulos sobre la tráquea, normalmente a los anillos traqueales 2° y 3°

TIROIDES

GENERALIDADES



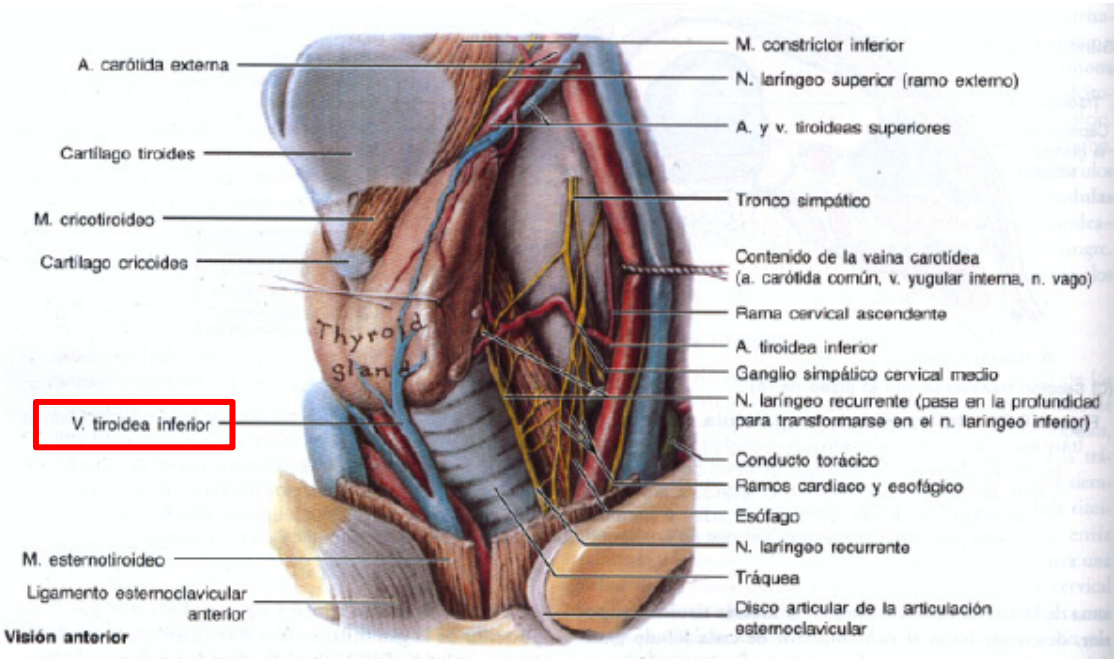
ARTERIAS

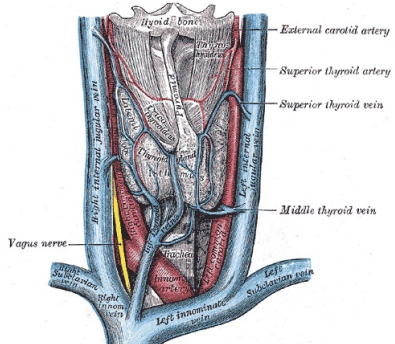


- **A. TIROIDEA SUPERIOR:**
  - 1º rama de la A. Carótida Externa.
  - Se encuentra en el triángulo Carotideo.
  - Desciende hasta el polo superior de la glándula dividiéndose en ramas Glandulares Anterior y Posterior y otras ramas no glandulares (A. laríngea superior, A. Cricotiroidea, A. músculo tirohioideo, A. músculo ECM).

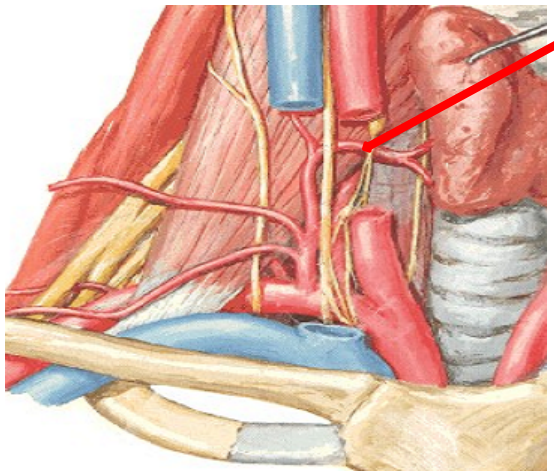
ARTERIAS

- **A. TIROIDEA INFERIOR:**
  - Rama del tronco Tirocervical de la subclavia.
  - 15% de la arteria subclavia.
  - Tiene un trayecto superior y medial. Asciende por margen medial del M. Escaleno anterior.
  - Cruza por delante de:
    - A. Vertebral.
  - Cruza por detrás:
    - Vaina Carotidea
    - Tronco simpático
    - N. Laríngeo recurrente





ARTERIAS

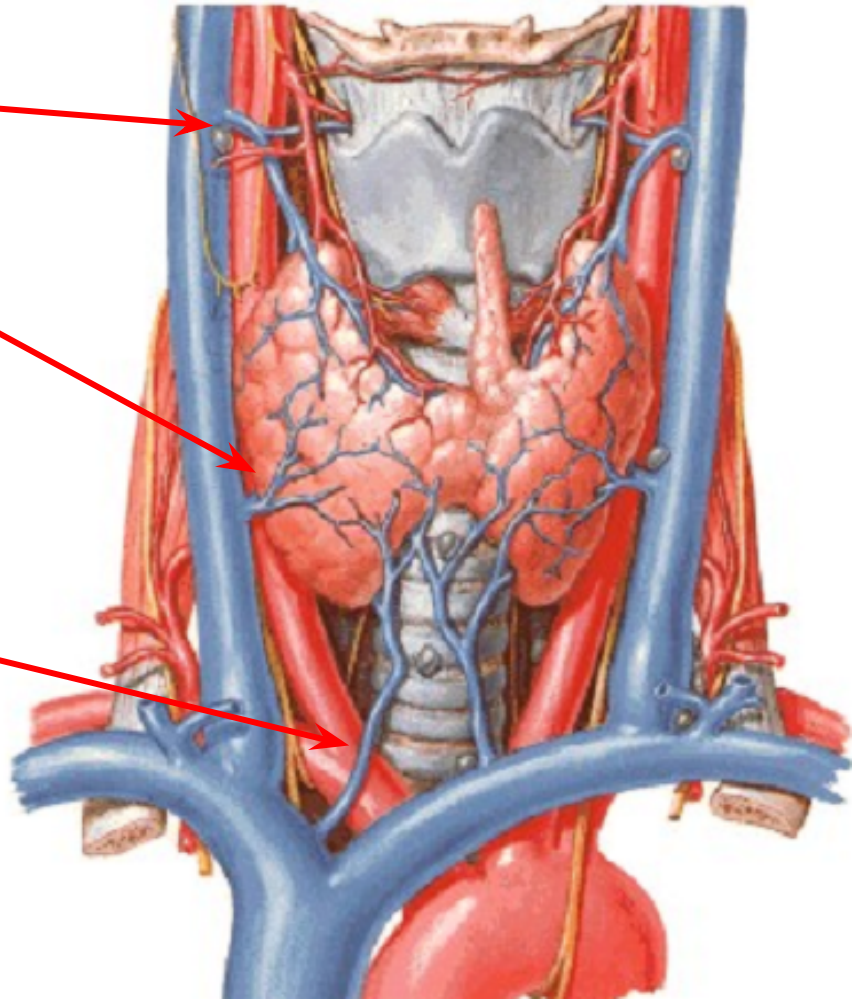


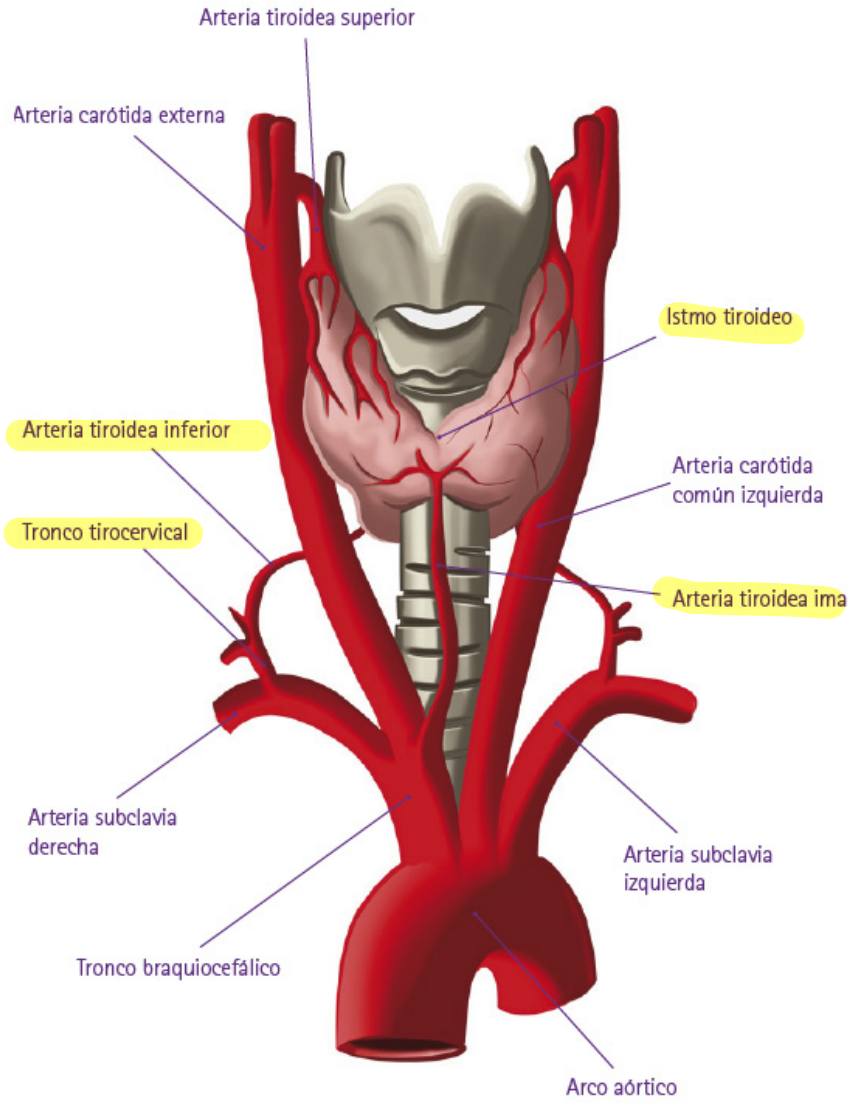
- **A. TIROIDEA INFERIOR:**
  - Se divide en varias Ramas Glandulares que irrigan el polo inferior de la tiroides:
    - Inferior
    - Ascendente: Irriga a la paratiroides.
  - También da ramas No Glandulares:
    - A. Cervical ascendente: Médula cervical y Cuerpos vertebrales.
    - A. Laríngea inferior.
    - A. Faríngeas
    - A. Traqueales
    - A. Esofágicas
    - A. M. infrahioideos
    - A. M. escaleno anterior
    - A. M. largo del cuello
    - A. M. constrictor inferior

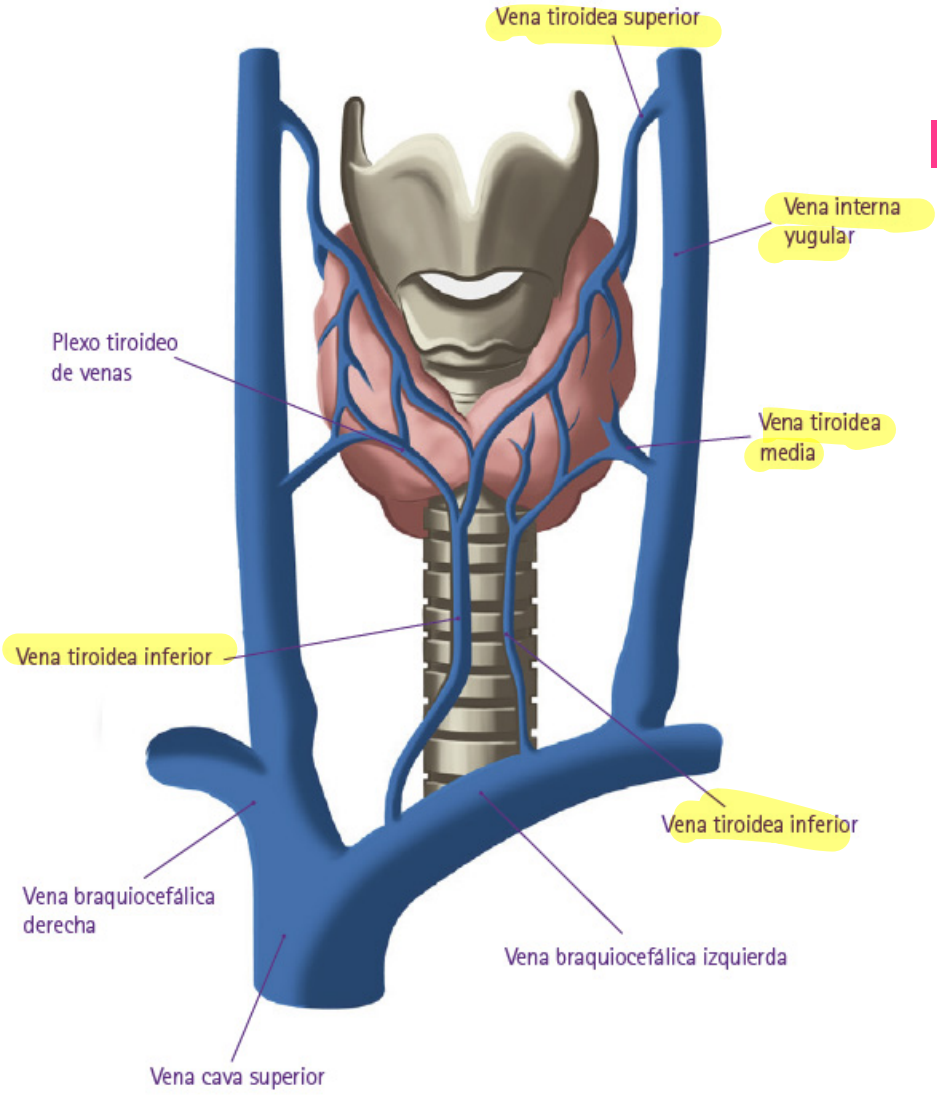
VENAS

- **DRENAJE VENOSO:**
  - **V. tiroidea superior:** drena el polo superior de la glándula a la V. yugular interna. Acompañada por arteria.
  - **V. tiroidea media:** drena el polo lateral de la glándula a la V. yugular interna. No es acompañada por arteria.
  - **V. tiroidea inferior:** la más grande y variable. A la derecha pasa por delante de la A. braquiocefálica y drena en la V. braquiocefálica derecha. A la izquierda cruza la tráquea para terminar en la V. braquiocefálica izquierda.

y no acompañada x arteria




Arteria tiroidea superior
Arteria carótida externa
Istmo tiroideo
Arteria tiroidea inferior
Arteria carótida común izquierda
Tronco tirocervical
Arteria tiroidea ima
Arteria subclavia derecha
Arteria subclavia izquierda
Tronco braquiocefálico
Arco aórtico

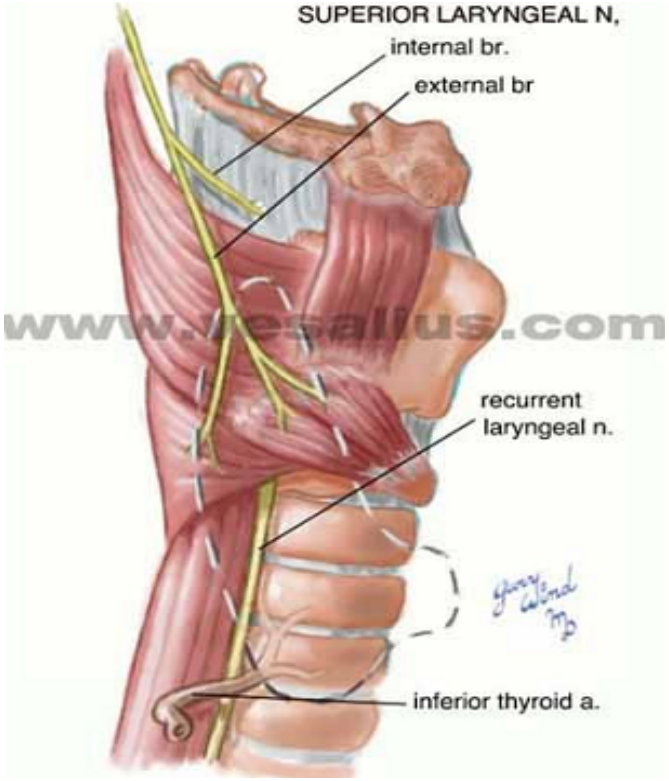

Vena tiroidea superior
Vena interna yugular
Plexo tiroideo de venas
Vena tiroidea media
Vena tiroidea inferior
Vena tiroidea inferior
Vena braquiocefálica derecha
Vena braquiocefálica izquierda
Vena cava superior

INERVACIÓN

- PEDICULO SUPERIOR
  - ✔ Ganglio simpático cervical sup.
  - ✔ Nervio laríngeo superior.
  - ✔ Nervio laríngeo externo.
- PEDÍCULO INFERIOR
  - ✔ Nervio cardiaco superior.
  - ✔ Nervio laríngeo recurrente (vago)
  - ✔ Ganglio simpático medio

ANATOMÍA CLÍNICA

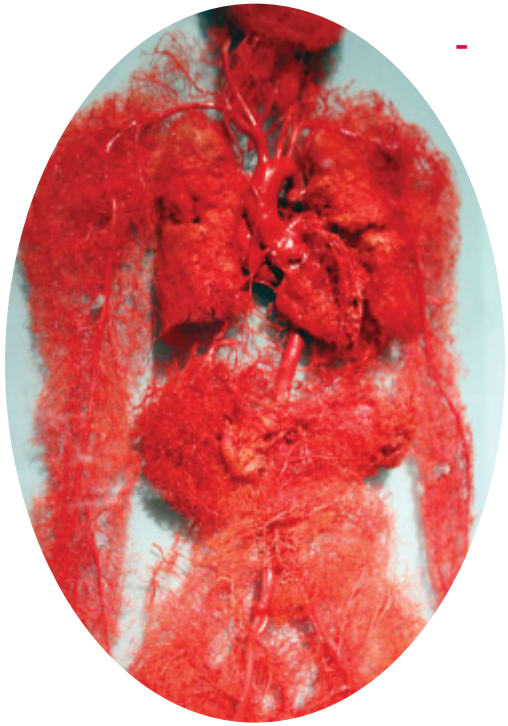
- **Tiroidectomías:**
  - **Lesión N. Laríngeo recurrente**: se relaciona íntimamente con la A. Tiroidea Inferior en el polo inferior de la glándula. Su lesión puede provocar afonía transitoria o espasmos laríngeos.
  - **Lesión Ramo externo del N. Laríngeo Superior**: se relaciona íntimamente con la A. Tiroidea Superior en su trayecto al polo superior de la glándula. Su lesión determina el carácter monótono de la voz ya que provoca la parálisis del M. Cricotiroideo, impidiendo la variación de la longitud y tensión del pliegue vocal.



Efectos Cardiovasculares

→ T↑ y T↓

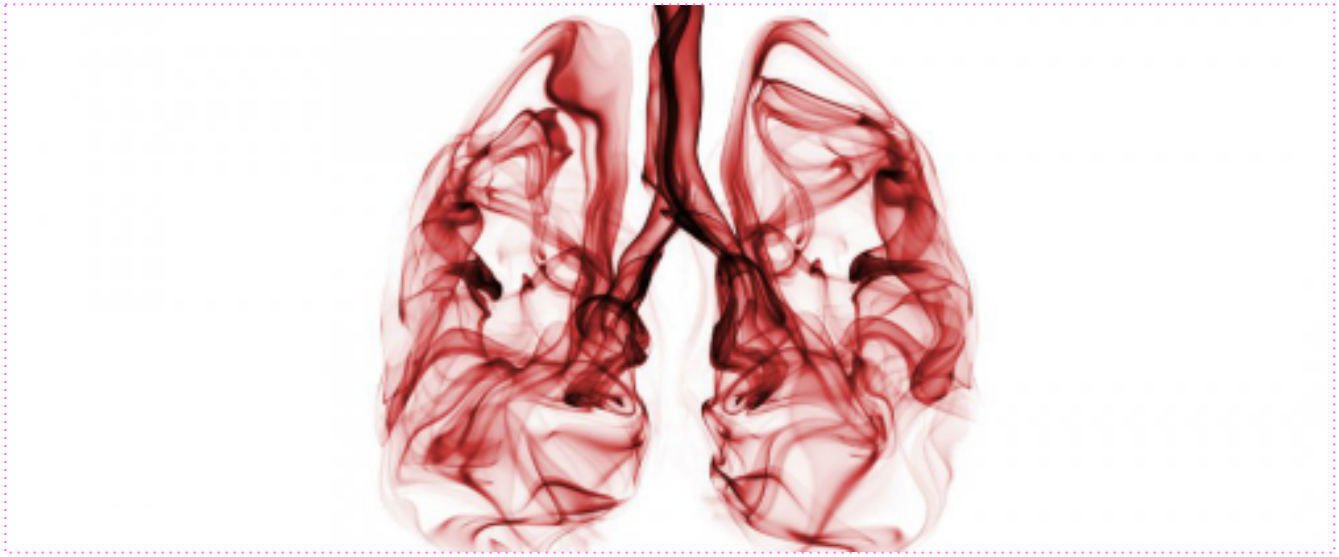
- - Aumenta el gasto cardiaco (asegura aporte de O2 a los tejidos)



- ↑ frecuencia cardiaca
  ↑ volumen de eyección
  ↑ fuerza de contracción

Efectos sobre el sistema respiratorio

- Aumenta la frecuencia respiratoria
- Aumenta la ventilación
- Aumenta la capacidad transportadora de O2 de la sangre



Efectos en el crecimiento y desarrollo tisular

- - Estimula el crecimiento lineal, desarrollo y maduración ósea.
- Efecto directo de T3 sobre la actividad de los condrocitos en la placa de crecimiento de los huesos.
- Estimula secreción hormona de crecimiento.
- Activa la actividad de Somatomedinas.
- Esencial en el funcionamiento del músculo esquelético (producción de energía y almacenamiento).

Efectos en el Sistema Nervioso

- Importante para el desarrollo y actividad del SNC
- Crecimiento corteza cerebral y cerebelo
- Proliferación axónica
- Arborización dendrítica
- Sinaptogénesis
- Mielinización
- Migración celular

- ↓ Hormona tiroidea:

  disminuye velocidad de reflejos, atención, la memoria y capacidad de aprendizaje

Efectos Metabólicos

- Efecto Calorigénico: Influencia la tolerancia al frío

- Metabolismo de Carbohidratos: Aumenta la absorción de glucosa desde el estómago

Área	Efecto de T3/T4
Temperatura corporal	↑ Calor, ↑ consumo de oxígeno
Glucosa	↑ absorción, ↑ uso, ↑ glicogenólisis
Lípidos	↑ lipólisis, ↓ colesterol
Proteínas	↑ síntesis y ↑ degradación (según nivel)

↑ glicogenolísis

↓ gluconeogénesis

↑ oxidación de glucosa

- Metabolismo de Lípidos: Lipogénesis en adipocitos, en relación con los niveles de glucosa en la sangre

- Metabolismo de Proteínas: Proteólisis. Liberación de aminoácidos desde el músculo

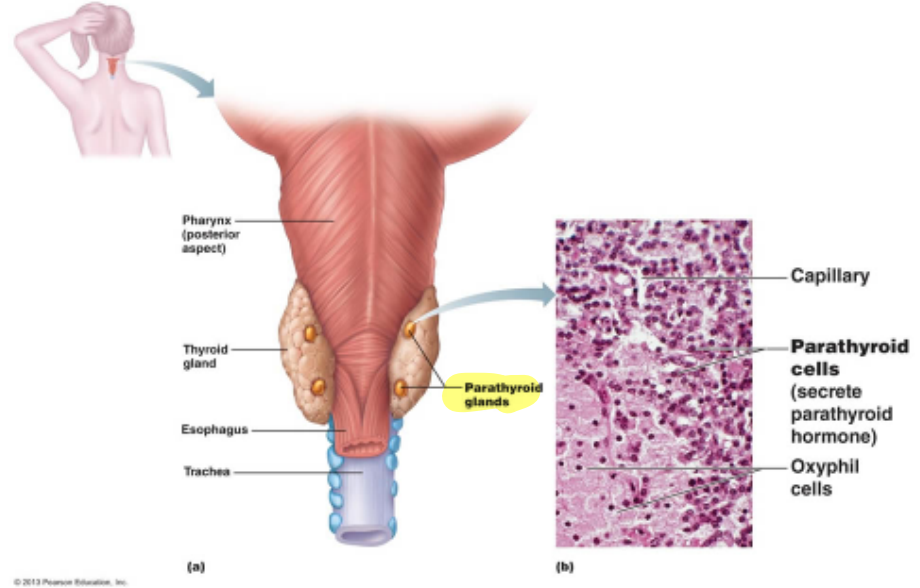
Regulación de la Temperatura

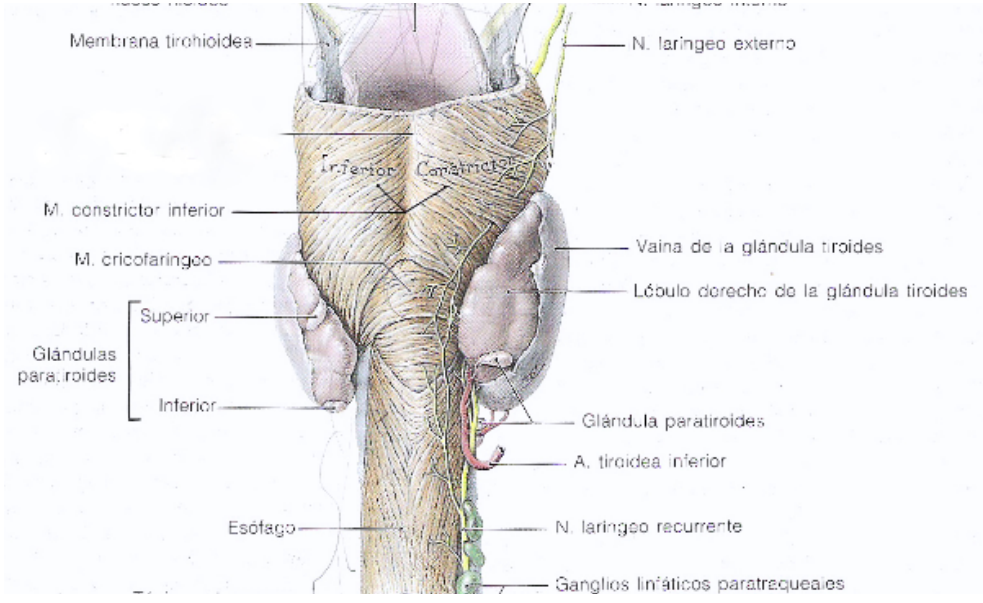
- T3 es la forma hormonal involucrada
- La exposición al frío produce la conversión de T4 a T3
- Promueve un efecto calorigénico (adaptación a largo plazo)
- Efecto a corto plazo se debe a efecto simpatomimético y efecto sobre los músculos (escalofríos)

↳ respuesta fisiológica para aumentar temperatura
↳ al contraer y relajar rapidamente (temblores) → se genera calor por metabolismo celular

PARATIROIDES

- 4 o 5 glándulas pequeñas localizadas en los polos de la glándula tiroides, produce :
  - Parathormona o hormona paratiroidea: Regula el nivel de calcio, retirando el calcio del hueso para pasarlo a la sangre y conservar los niveles dentro de los limites de la normalidad.

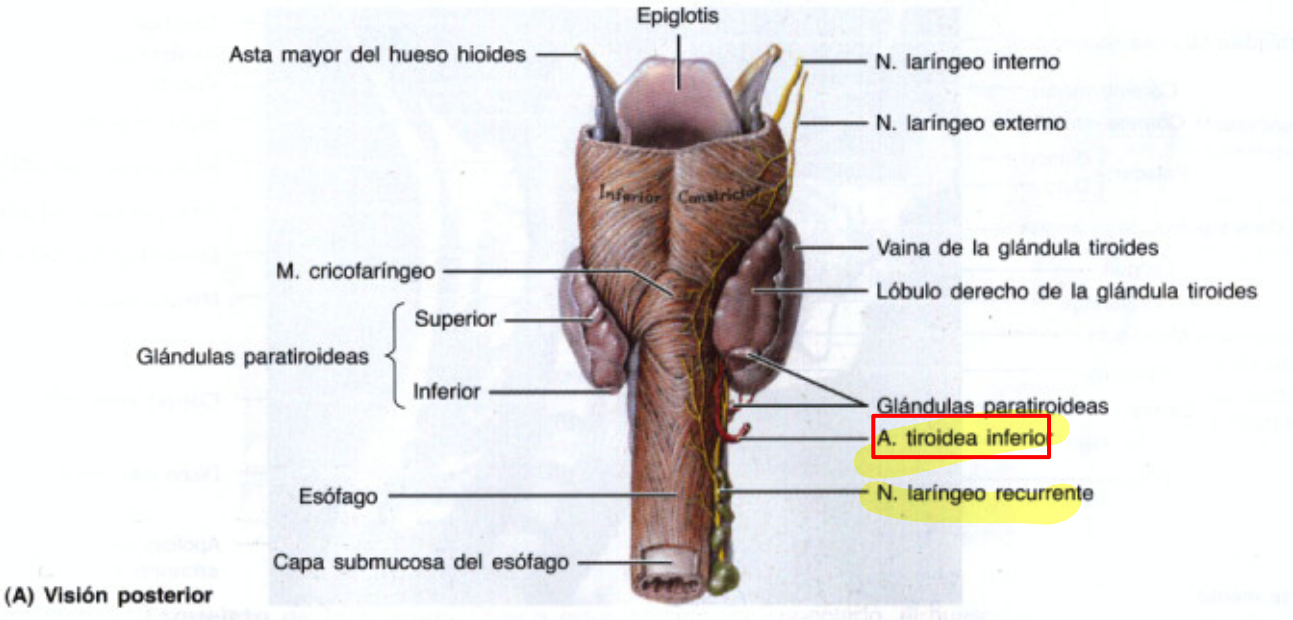




GENERALIDADES

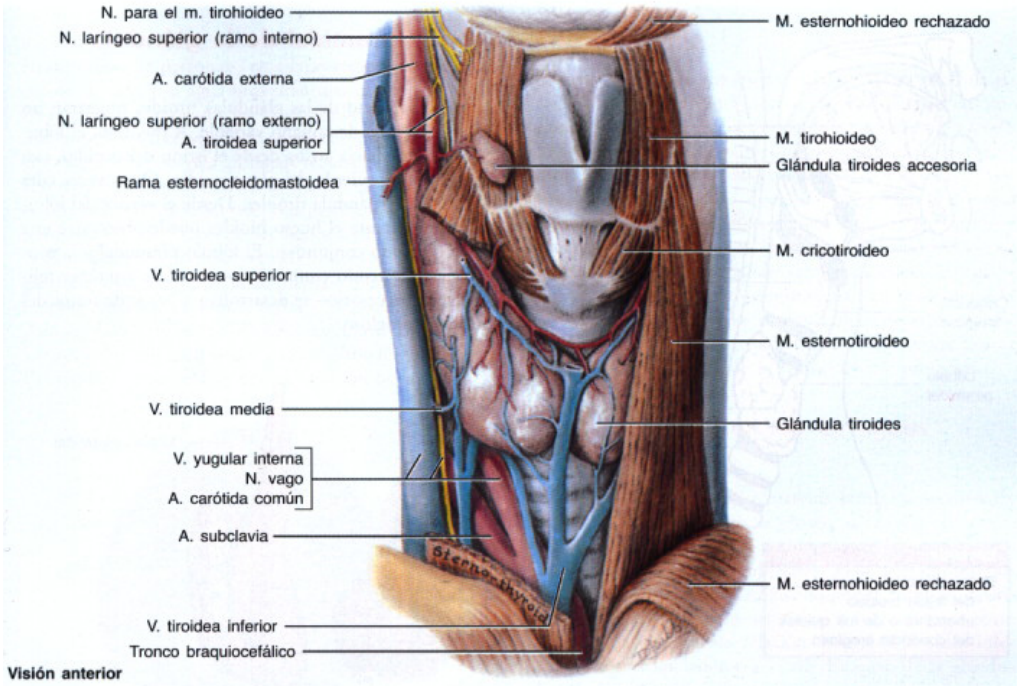
- Glándulas endocrinas, ovoidales, pequeñas (miden 5 a 6 mm y pesan 35 a 40 mg), de color pardo amarillento.
- Generalmente son 4, 2 a cada lado de la glándula tiroides, pero el n° varia 2 a 6 (5%).
- Se encuentran por fuera de la capsula fibrosa de la tiroides pero dentro de la vaina que la rodea.
- Se denominan según su posición. Las superiores son mas constantes en su posición que las inferiores, ubicándose habitualmente en el centro de la cara posterior, a nivel del margen inferior del cartílago cricoides.
- Las inferiores están en posición mas ventral cerca de los polos inferiores de los lóbulos, pero pueden encontrarse también bajo ella o incluso en el mediastino superior.
- La mejor manera de ubicarlas es seguir sus finas arterias.
- Sintetizan y secretan la paratohormona u hormona paratiroidea (PTH), que tiene un papel fundamental en la regulación del metabolismo del Calcio

ARTERIAS



- Irrigación principal: **ARTERIA TIROIDEA INFERIOR**
- En menor medida A. tiroidea superior, A. Laríngea, traqueales o esofágicas

VENAS

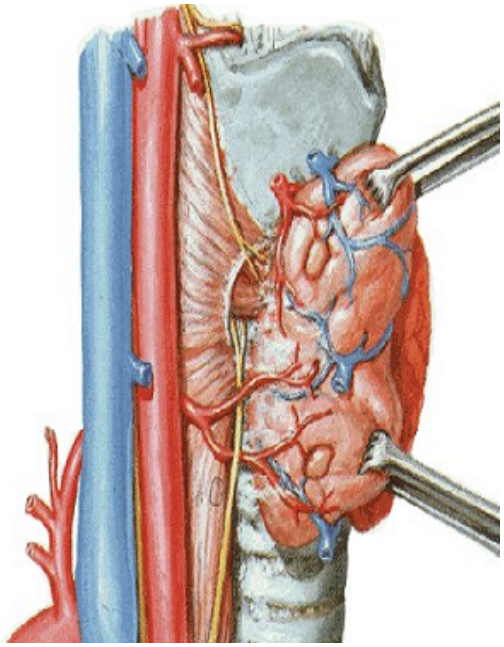


- Drena en el plexo venoso tiroideo de la glándula tiroides y la tráquea.

DRENAJE LINFÁTICO E INERVACIÓN

- **DRENAJE LINFATICO**
  - Drenan junto con los de Tiroides y Timo, a los nódulos linfáticos cervicales profundos y pretraqueales.

- **INERVACION**
  - Nervios de los troncos simpáticos (Ganglios simpáticos cervicales superior y mediano).



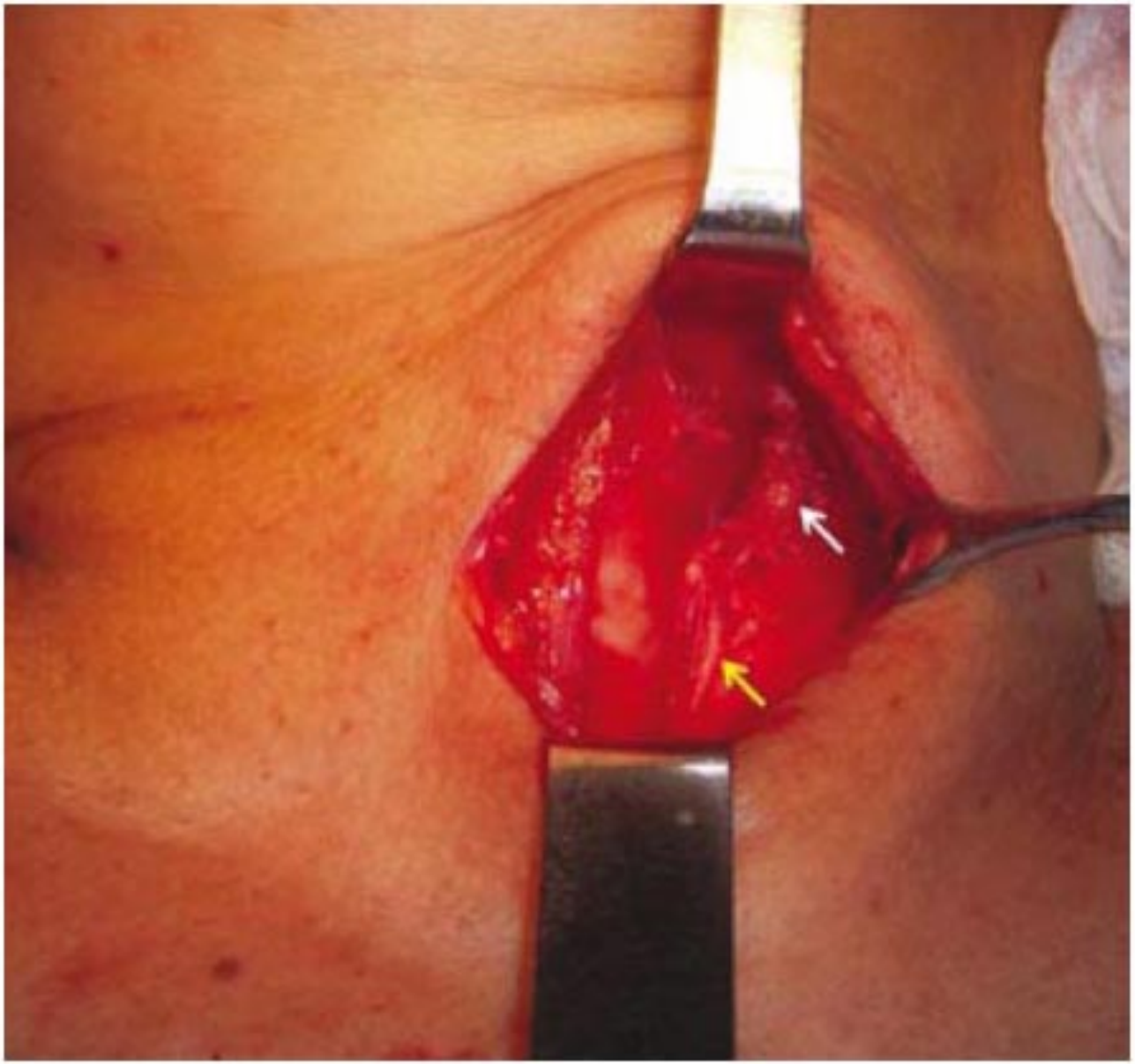


Figura 3. Lecho operatorio luego de la hemitiroidectomia izquierda; se identifica y conserva el nervio recurrente (flecha amarilla) y la glándula paratiroides superior (flecha blanca).

Calcio

- El Ca es importante no solo para los dientes y huesos, también lo es para las funciones nerviosas, contracción muscular, coagulación y secreción glandular.
- Si no hay el suficiente Ca para estas funciones, el cuerpo lo toma de los huesos, causando que se fracturen fácilmente, también puede causar espasmos musculares, convulsiones y hasta la muerte.
- Mucho calcio puede causar perdida de tono muscular y piedras renales.

PTH

- Una vez secretada la PTH circula libre en el plasma y es rápidamente metabolizada.
- El hueso y el riñón tienen el mayor número de receptores para la PTH. El efecto de la PTH en el hueso y el riñón es aumentar los niveles de Ca en el plasma y disminuir los de fosfato.

  ↳ evita que Ca se precipite (mantiene niveles adecuados)
- El control de la secreción de PTH se debe a la concentración de iones Ca en el líquido extracelular. Se trata de un mecanismo de retroalimentación negativa.

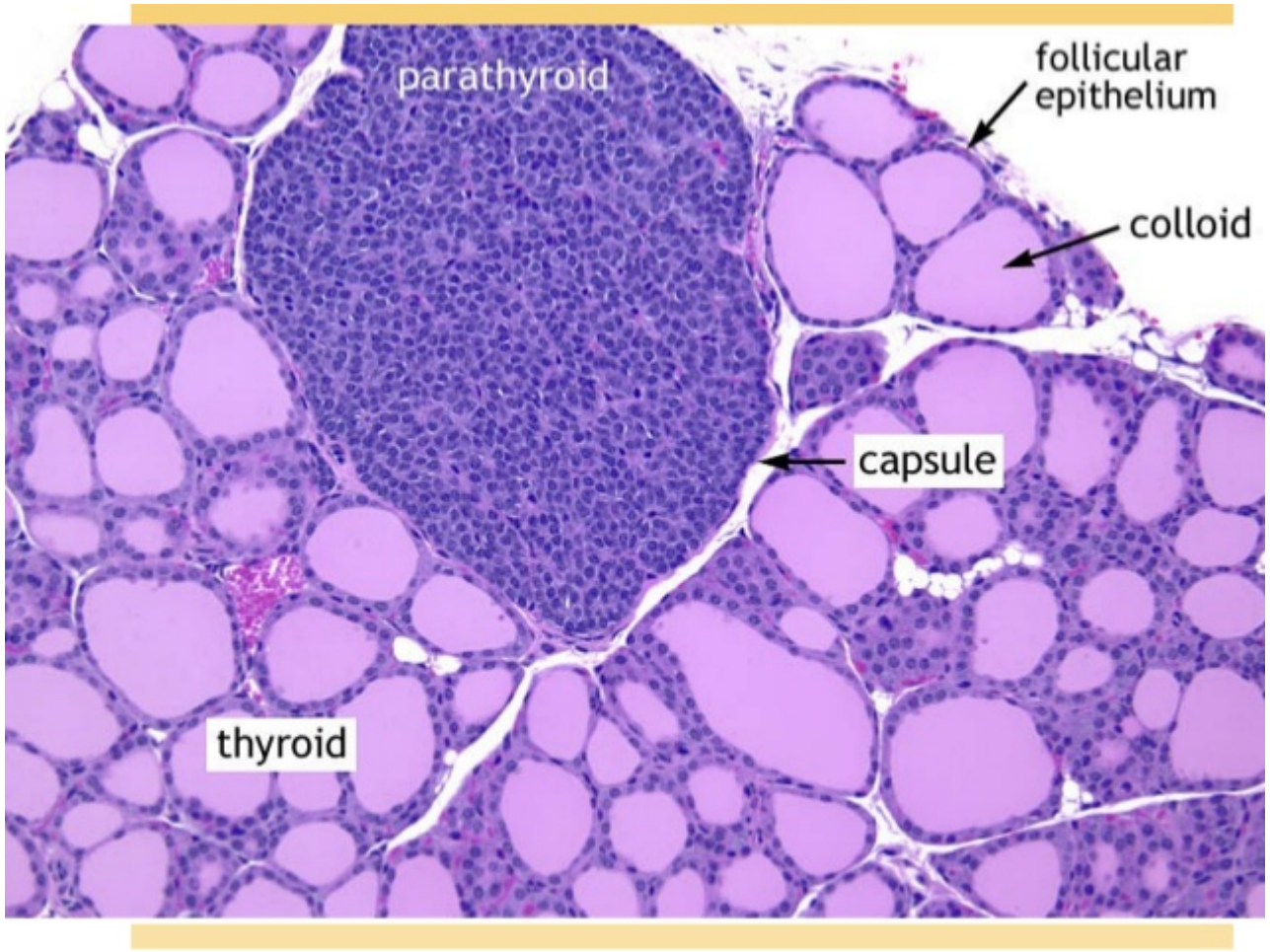
- Aunque sean de un tamaño notablemente pequeñas, las glándulas paratiroides son de gran importancia para la homeostasis del calcio y fosfato, así como para la fisiología normal del tejido óseo. Su importancia radica en la producción de la hormona paratiroidea (PTH) encargada principalmente de incrementar la resorción ósea, aumentar la recaptación renal de calcio y disminuir la de fosfato, incrementar la absorción gastrointestinal de calcio, e inducir la conversión renal de la vitamina D hacia su forma activa.

↑ calcitriol (1,25-dihidroxivitamina D)

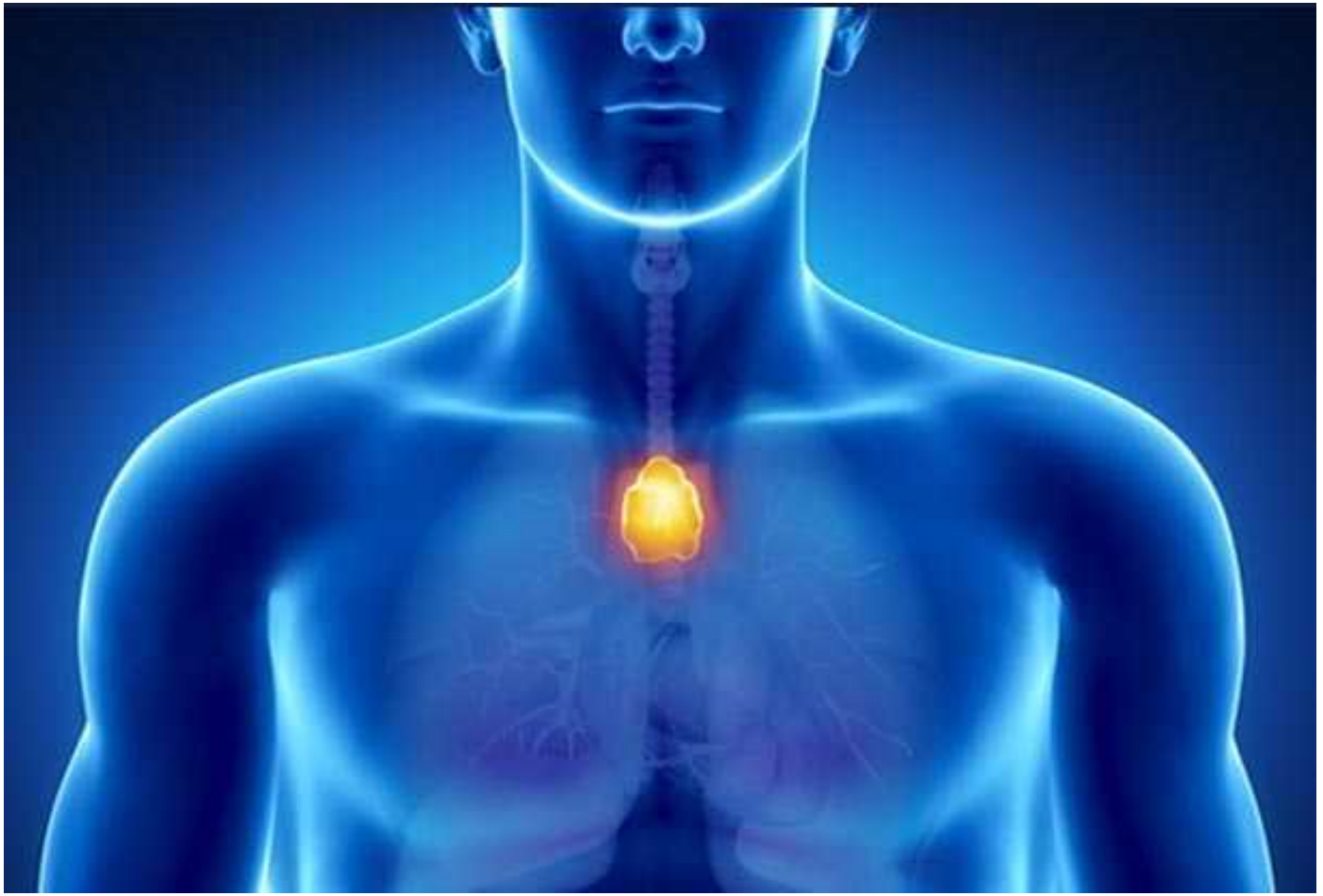
↳ aumenta absorción de Ca y fosfato

↳ promueve mineralización ósea

Histología

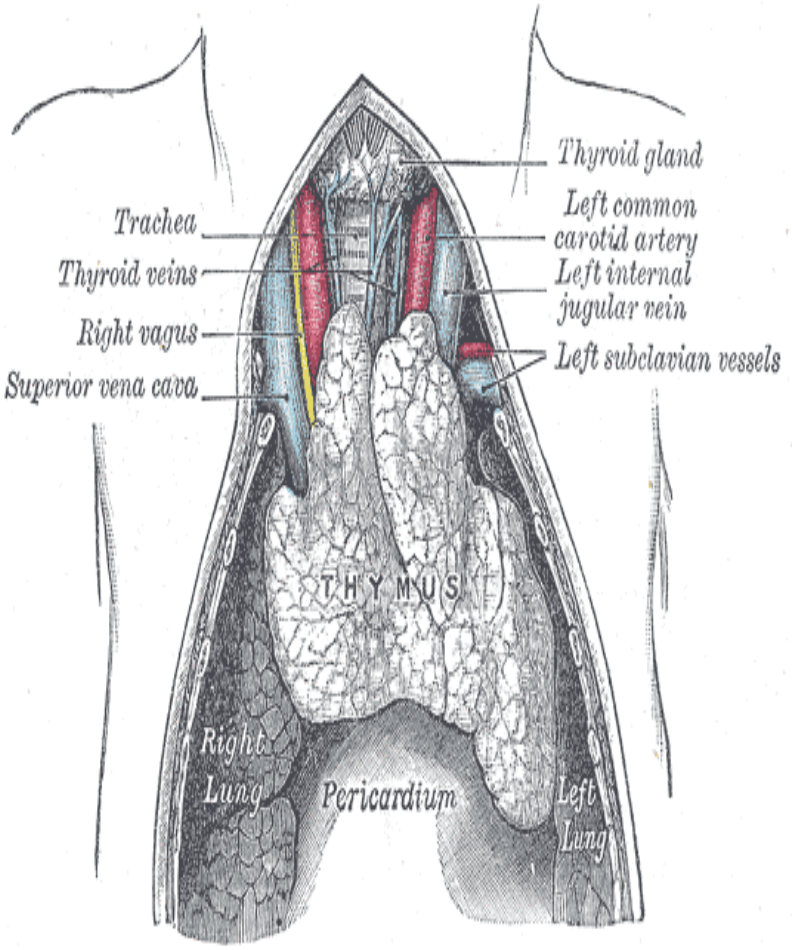

parathyroid
follicular epithelium
colloid
capsule
thyroid

TIMO



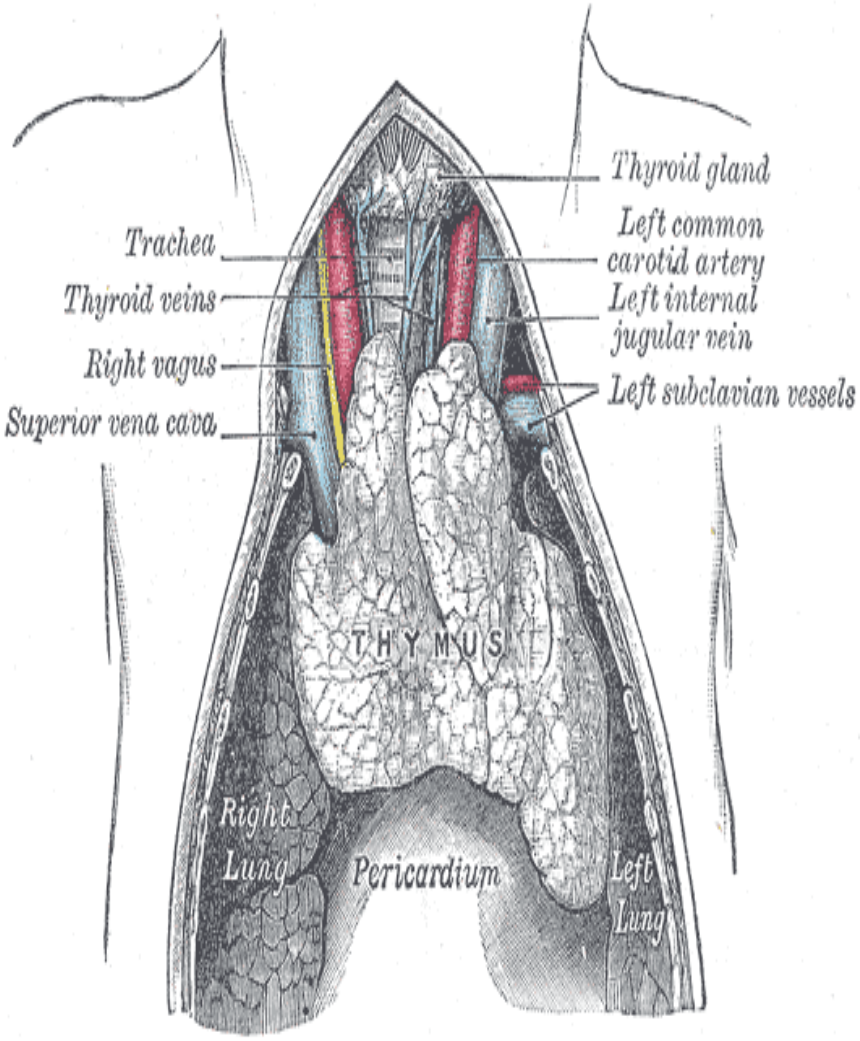
TIMO

- Órgano bilobulado y aplanado, con forma de matraz, de superficie lobulada.
- Situado en la parte antero superior del mediastino, entre los pulmones y detrás del esternón, llegando por delante del pericardio por abajo.
- En algunos neonatos (recién nacidos), se extiende através del orificio torácico superior dentro del cuello. Esta porción cervical es parecida a una lengua que puede extenderse hasta la porción inferior de la tiroides, atravesando el espacio visceral del cuello apoyándose en la cara anterior de la tráquea y de las vainas de la carótida, estando cubierta por los músculos Infrahioideos y sus fascias.
- La porción torácica esta cubierta al nacer por la mitad superior del esternón y en gral por los 3 primeros cartílagos costales. Longitudinalmente abarca las 4 o 5 primeras vértebras dorsales.
- La superficie posterior se relaciona con los grandes vasos del mediastino superior, tráquea y cara anterior del corazón.



TIMO

- Peso:
  - Nacimiento: 10 gramos, 4 a 6 cm longitud x 2,5 a 5 cm de amplitud x 1 cm de ancho
  - Pubertad: 30 - 40 gramos
  - Adulto: 5 - 25 gramos
- Gradualmente se hace mas largo y estrecho durante la infancia y la madurez, la porción cervical se hace menos evidente y la mayor parte del tejido tímico es sustituido por grasa y tejido conectivo.
- En las personas de edad madura el timo se ha atrofiado, pero sigue desempeñando una **función en la maduración de las células T.**
- **Irrigación arterial:** tiroidea inferior, intercostal anterior y torácica interna.
- **Drenaje venoso:** venas del timo desembocan en V. braquiocefálica izquierda, torácica interna y tiroidea inferior.
- **Drenaje linfático:** Nódulos linfáticos paraesternales, braquiocefálicos y traqueobronquiales.



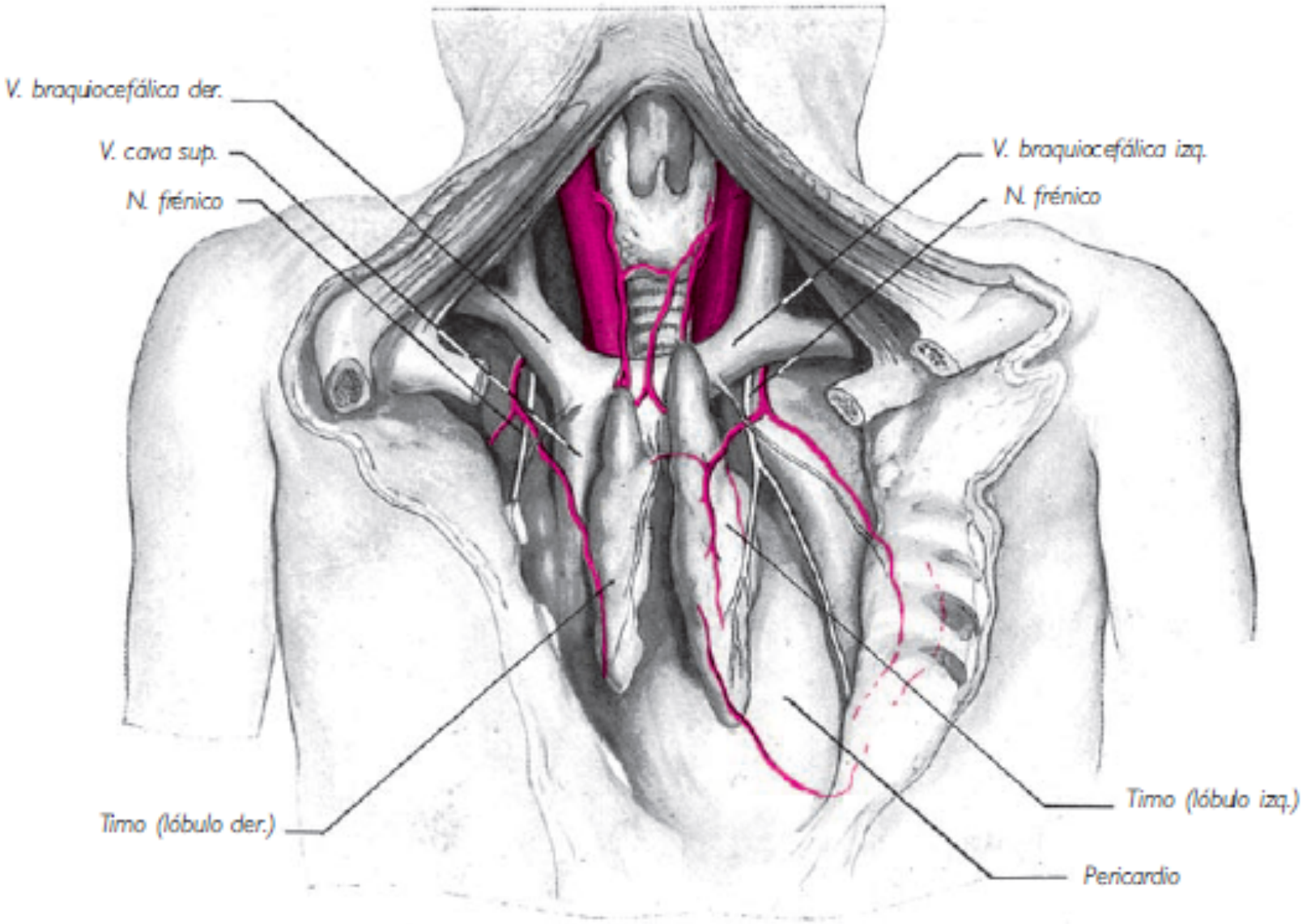
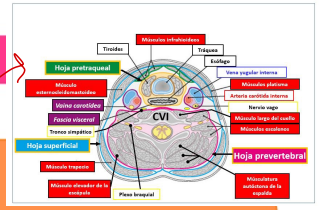


Fig. 333 . Situación, forma, relaciones y circulación del timo en un niño de 1 mes. (Según Olivier.) Se han separado los dos lóbulos del timo para mostrar una vena tímica tributaria de la vena braquiocefálica izquierda.

Relaciones cervicales



Cara anterior

Se relaciona con la hoja pretraqueal de la fascia cervical y con los musculos infrahioideos

Cara lateral

Esta en contacto con las arterias carótidas comunes derecha e izquierda.

Cara posterior

Se aplica sobre la tráquea, se moldea sobre ella y alcanza los espacios entre la tráquea, la carótida común y el nervio lanringeo recurrente, a cada lado.

Hacia arriba (Extremos)

Los dos cuernos están unidos a la parte inferior de los lobulos tiroideos por tejido conjuntivo, esta unido al borde inferior por medio del **ligamento tirotimico**

Relaciones Torácicas

Cara anterior

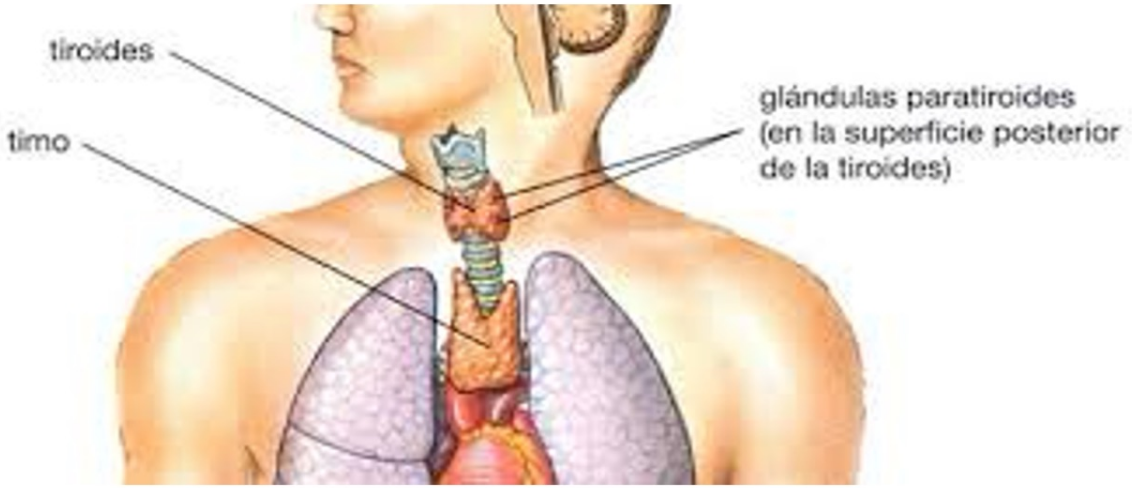
Se relaciona con la cara de: el esternón, los cartílagos costales y las inserciones del musculos esternotiroideo.

Lateralmente

Se halla en contacto con la **pleura parietal** (porción mediastinica), los nervios frénicos y los vasos pericardiofrenicas, sobre todo la izquierda.

Cara posterior

Se moldea sobre la traquea, per mas bajos son separados por el arco aórtico, el tronco braquiocefálico y la carótida común izquierda.



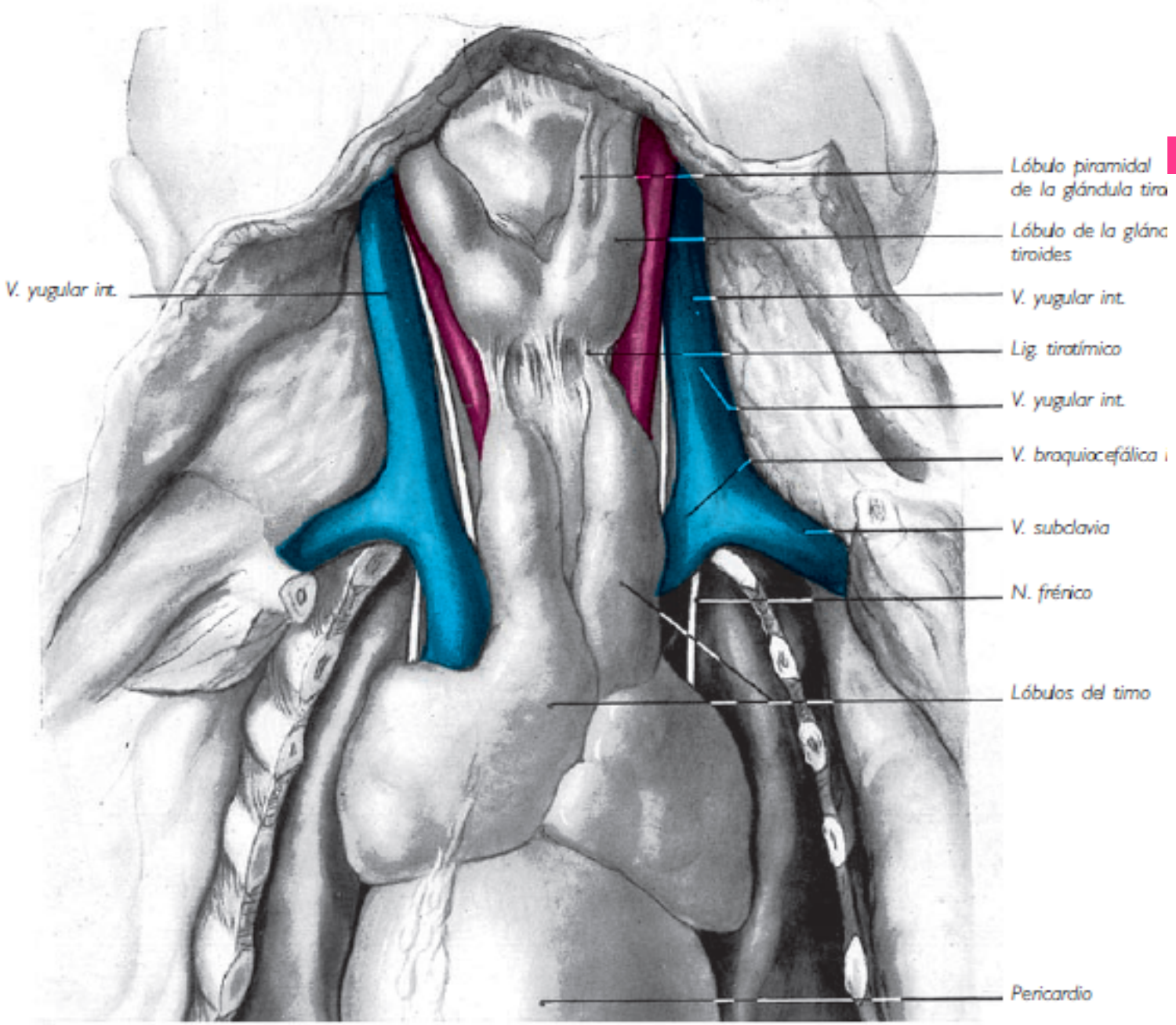


Fig. 334 - Relaciones del timo

Vascularización

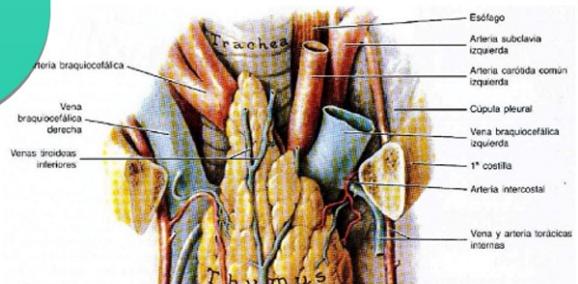
Arterias

Dos arterias timicas superiores: llegan al timo por sus extremidades superiores , provenientes de la arteria **tiroidea inferior.**

Dos arterias timicas laterales: originadas en la **arteria torácica interna,** llegan a los lobulos del timo.

Una arteria timica posterior, la arteria timica central: Procede del tronco braquiocefálico en la proximidad de su origen en arco aórtico.

Las arterias del timo se originan sobre todo en ***las arterias torácicas internas y tiroideas inferiores.***



Venas

Emergen de la superficie del órgano, desde donde van a terminar las **venas toracias internas, pericardiofrenicas , o tiroidea inferior .**

Las **venas timicas principales** drenan en la **vena braquiocefálica izquierda**

Las **venas accesorias**, drenan en las venas torácicas internas y tiroideas inferiores.

Inervación

- Los nervios del timo son de origen simpático , así como del nervio vago. Son independientes de las raíces vasculares.

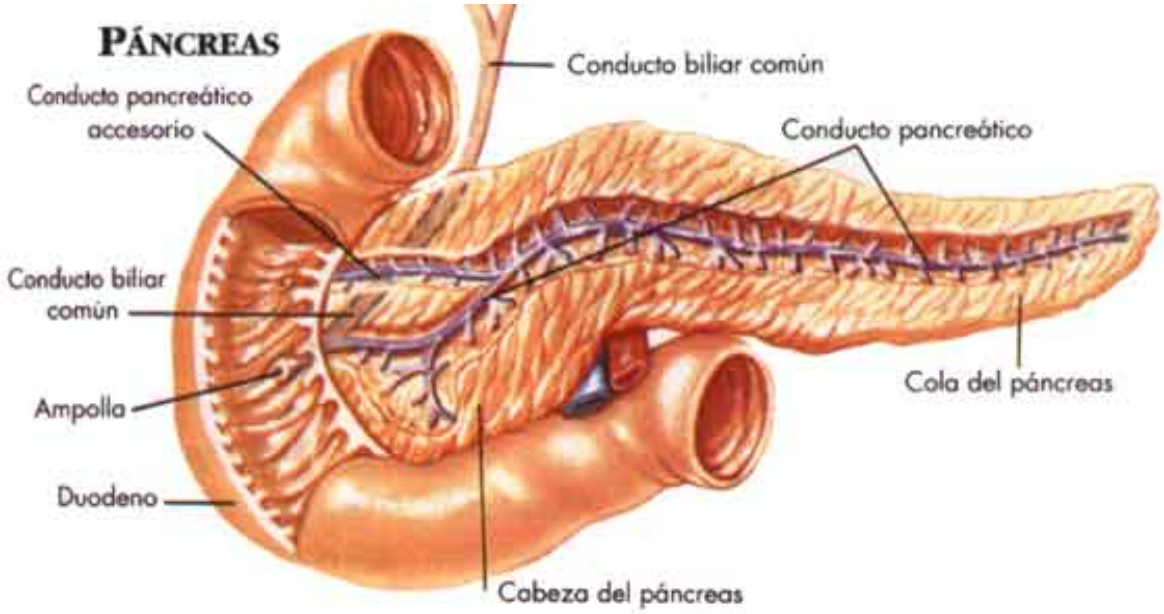
- Los **linfáticos** se originan bajo la capsula:
- **Superiores**: tributario de los ganglios profundos anteriores
- **Anteriores**: Terminan en los ganglios paraesternales
- **Posteriores**: Que alcanzan los ganglios prepericardicos

PANCREAS

ANATOMÍA

- 12-15, 2.5 cm
- Retroperitoneo☐ estómago, duodeno, bazo

- ❖ CABEZA☐ Proceso uncinado, 2° VL
- ❖ CUERPO☐ 1° VL
- ❖ COLA☐ 12 VT



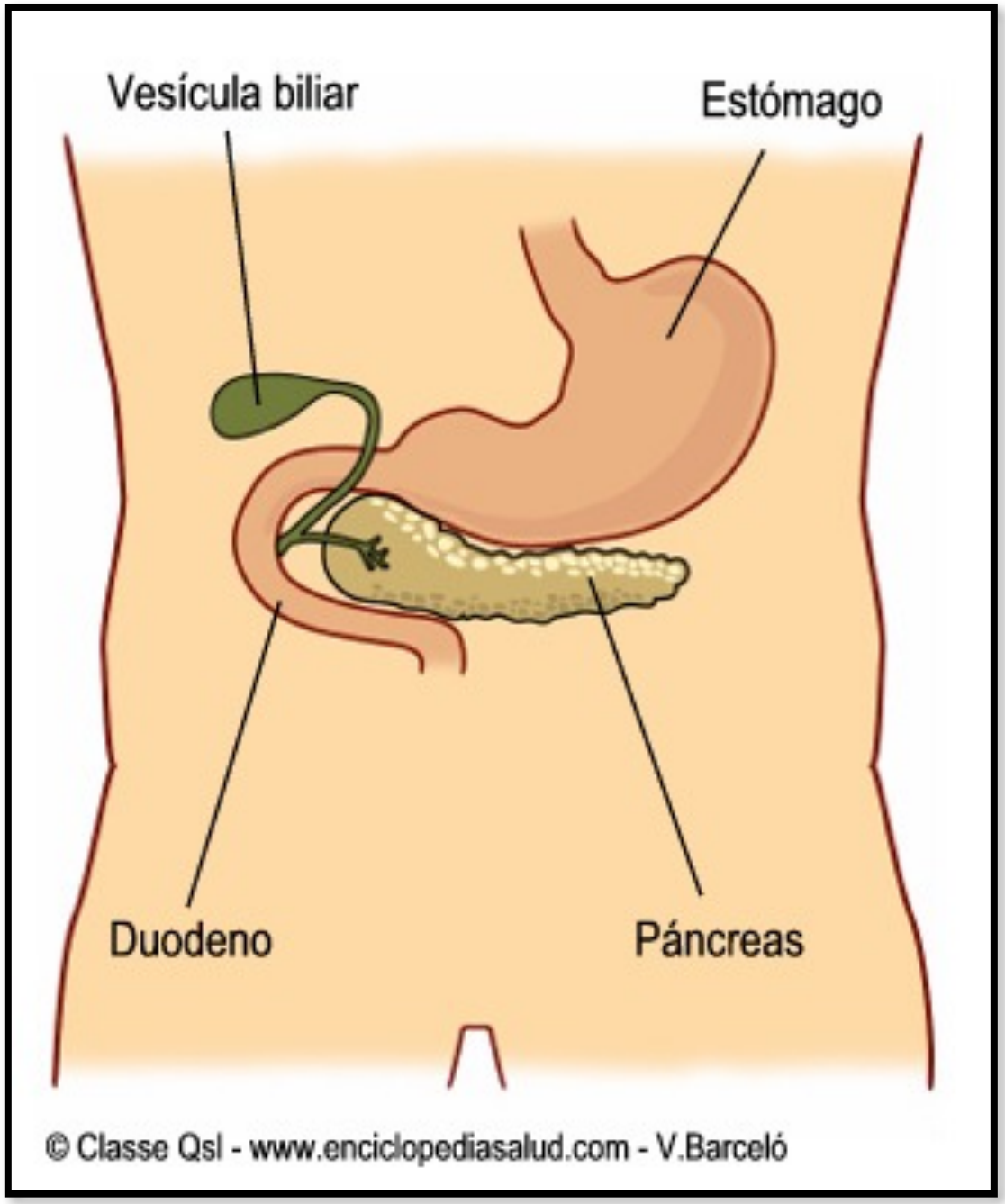
CONDUCTOS

- ❖ C. Wirsung (3-4mm)☐ pancreátco-biliar☐ ámpula de Vater
- ❖ C. Santorini

70 gr. H y 60 gr. M

Medios de fijación

- El páncreas es uno de los órganos mas fijos de la cavidad peritoneal.
- Por su coalescencia con el peritoneo parietal posterior primitivo de la pared abdominal posterior.
- Por su solidaridad con el duodeno.
- Por las raíces vasculares que lo amarran por todas partes.


Vesícula biliar
Estómago
Duodeno
Páncreas
© Classe Qsl - www.enciclopediasalud.com - V.Barceló

TEJIDO PANCREATICO

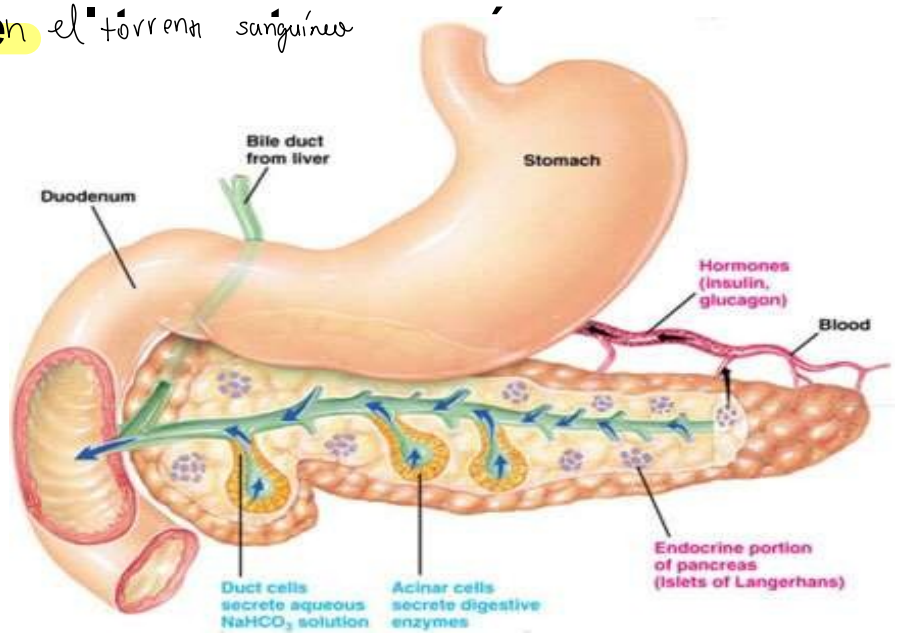
El páncreas está formado por dos tipos de tejidos:

1. **El tejido exocrino.**

   El tejido exocrino secreta enzimas digestivas. Estas enzimas son secretadas en una red de conductos que se unen al conducto pancreático principal, que atraviesa el páncreas en toda su longitud.

2. **El tejido endocrino.**

   El tejido endocrino, que está formado por los islotes de Langerhans, secreta hormonas en el torrente sanguíneo



Secreción Interna

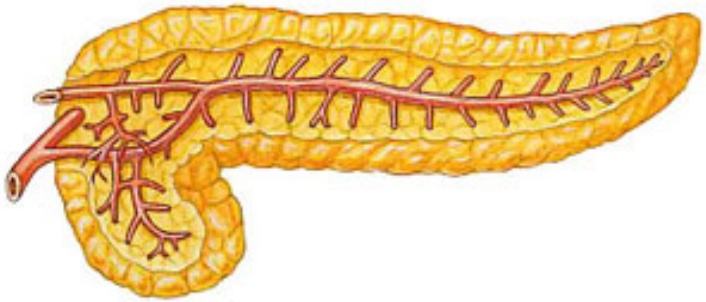
- Esta constituida por los islotes pancreáticos (de langerhans) situados entre los ácinos. Son mas abundantes en la cola y constituyen del 1 al 2% del volumen del páncreas.
- Los islotes están rodeados de una rica red vascular, que es la vía de eliminación de hormonas producidas por las distintas células que las constituyen.

Tejido endocrino del páncreas:

- células B = 70% insulina
- Células A = 15 al 20% glucagón
- Celulas D = 5 y el 10% somatostatina

Función

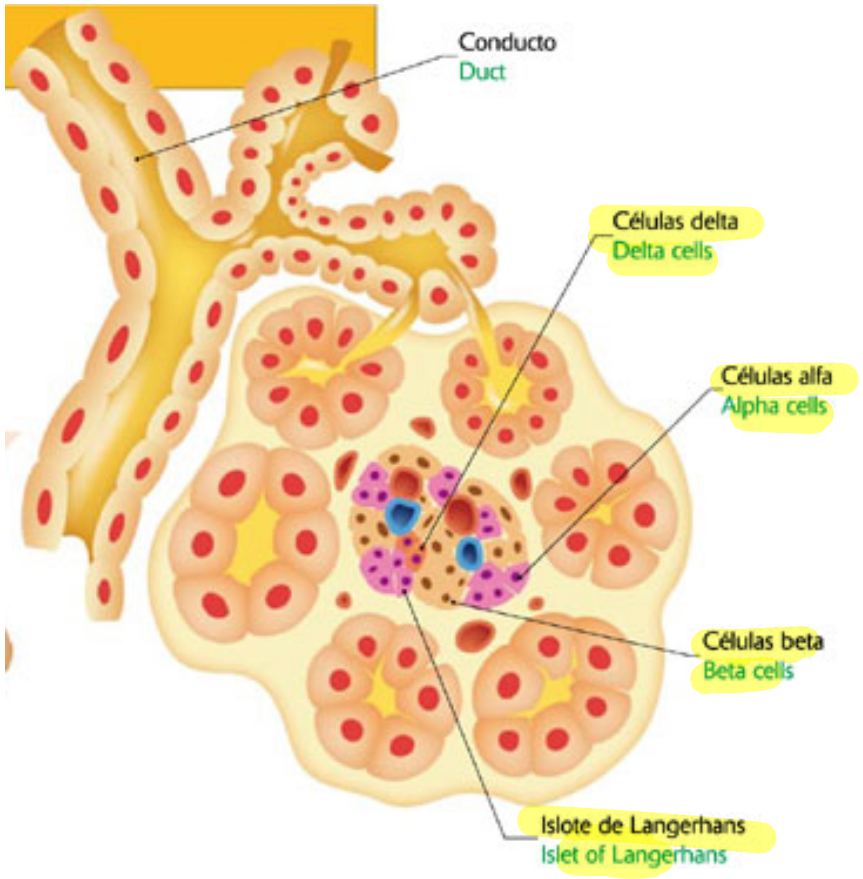
- Secreción interna de insulina, glucagón, somatostatina y el polipéptido pancreático.
- Vierte su contenido en las venas tributarias de la vena porta hepática por lo que la secreción interna del páncreas pasa, en primera instancia, por el hígado.
- Acción esencial en la regulación del metabolismo.

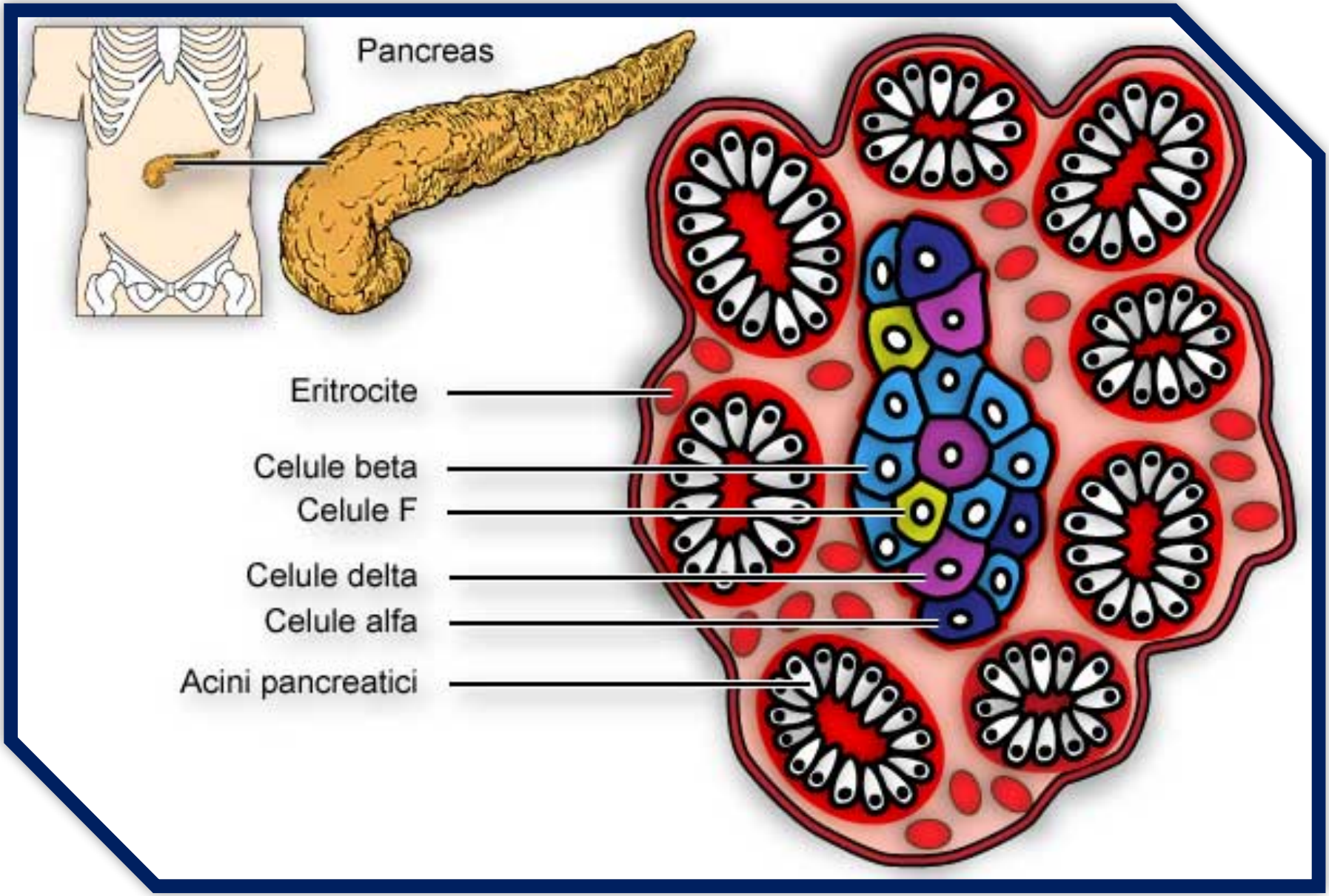


PÁNCREAS ENDÓCRINO

Isoles de Langerhans:

- Céls α Glucagón
- Céls β Insulina
- Céls δ Somatostatina
- Céls G Gastrina
- Céls F Péptido pancreatico




Pancreas
Eritrocite
Celule beta
Celule F
Celule delta
Celule alfa
Acini pancreatici

TEJIDO ENDOCRINO

Islotes de Langerhans (alpha)

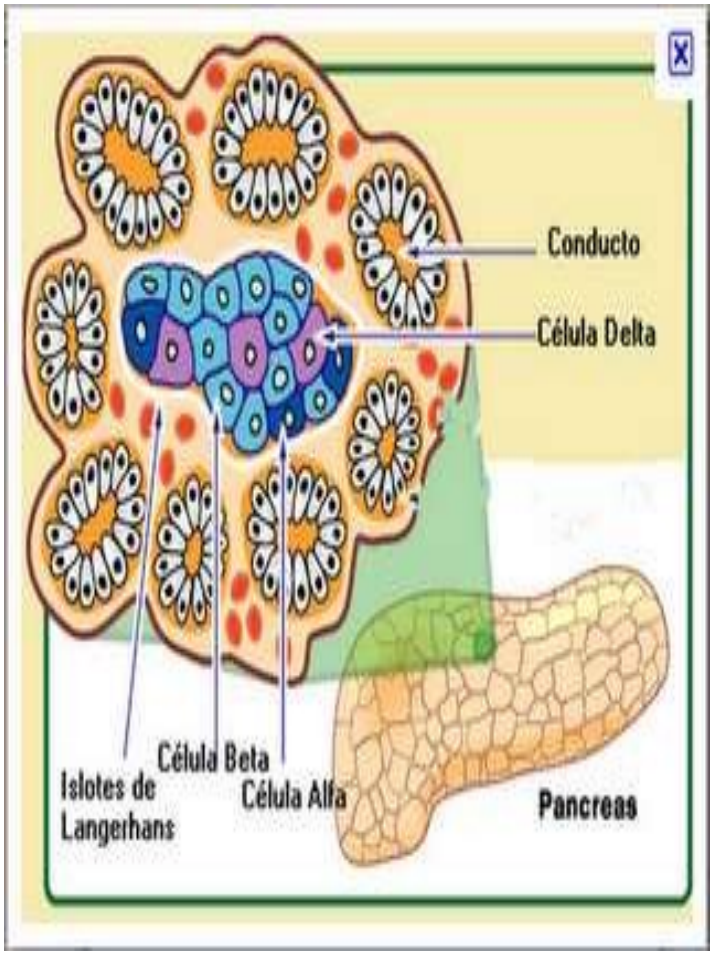
Contiene unas glándulas llamadas ácinos serosos que son redondos

- Estas células alfa sintetizan y liberan Glucagón.

- El Glucagón aumenta el nivel de glucosa sanguínea al estimular la formación de este carbohidrato a partir del glucógeno almacenado en hepatocitos.

- También ejerce efecto en el metabolismo de proteínas y grasas.

- Representan entre el 10 - 20% del volumen del islote y se distribuyen de forma

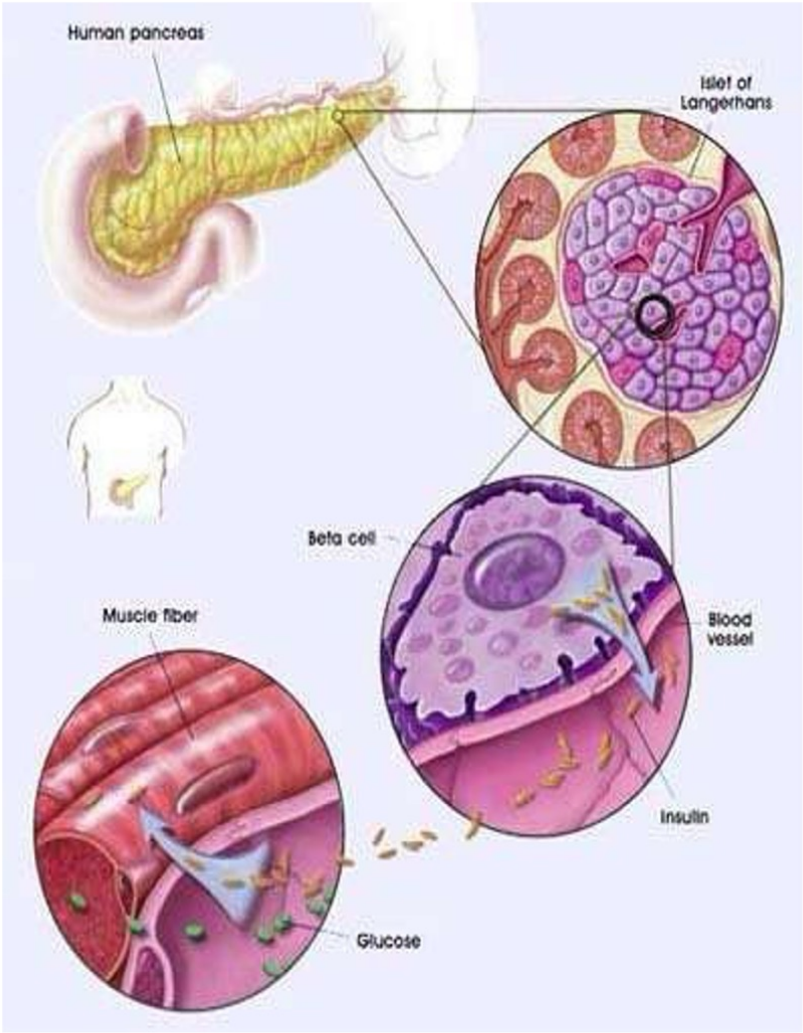


Islotes de Langerhans (beta)

Producen y liberan insulina, hormona que regula el nivel de glucosa en la sangre.

Facilitando el uso de glucosa por parte de las células, y retirando el exceso de glucosa que se almacena en el hígado en forma de glucógeno.

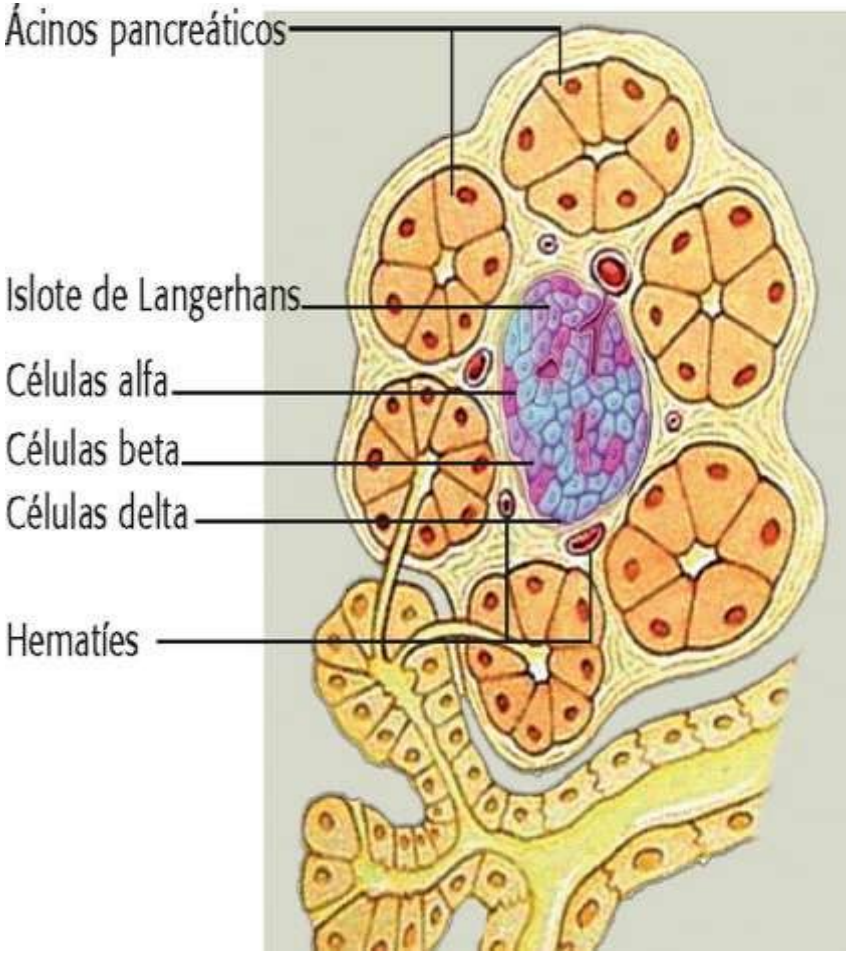
En los diabéticos tipo I, las células beta han sido dañadas y no son capaces de producir



TEJIDO ENDOCRINO

Islotes de Langerhans (delta)

Producen somatostatina, hormona que se cree que regularía la producción y liberación de la insulina por las células beta y la producción y liberación de Glucagón por las células alfa.



TEJIDO ENDOCRINO

Islotes de Langerhans

(épsilon)

- Estas células hacen que el estómago produzca y libere la hormona Grelina.
- Relación de la Grelina con el control del apetito y el peso corporal.

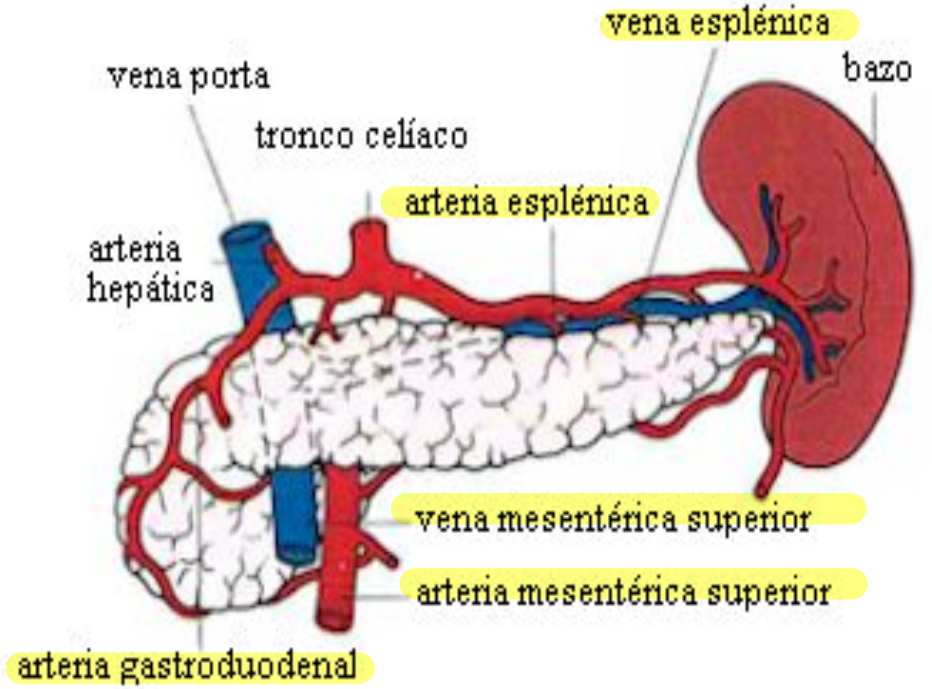
(PP C E LL)

- Estas células producen, liberan y controlan Polipéptido Pancreático.

ANATOMÍA

IRRIGACIÓN

- Cabeza□ pancreático duodenal sup (gastroduodenal); pancreático duodenal inf (mesenterica sup)
- Cuello, cuerpo y cola□
  - Sup: esplénica (tronco celiaco)
  - Inf: pancreática transversa inf□ pancreática dorsal (esplénica) y ramas de la pancreático duodenal inf



RETORNO VENOSO

*Pancreatoduodenal sup, gastroepiploica der y cólica□ tronco gastrocólico mayor□ V mesentérica sup

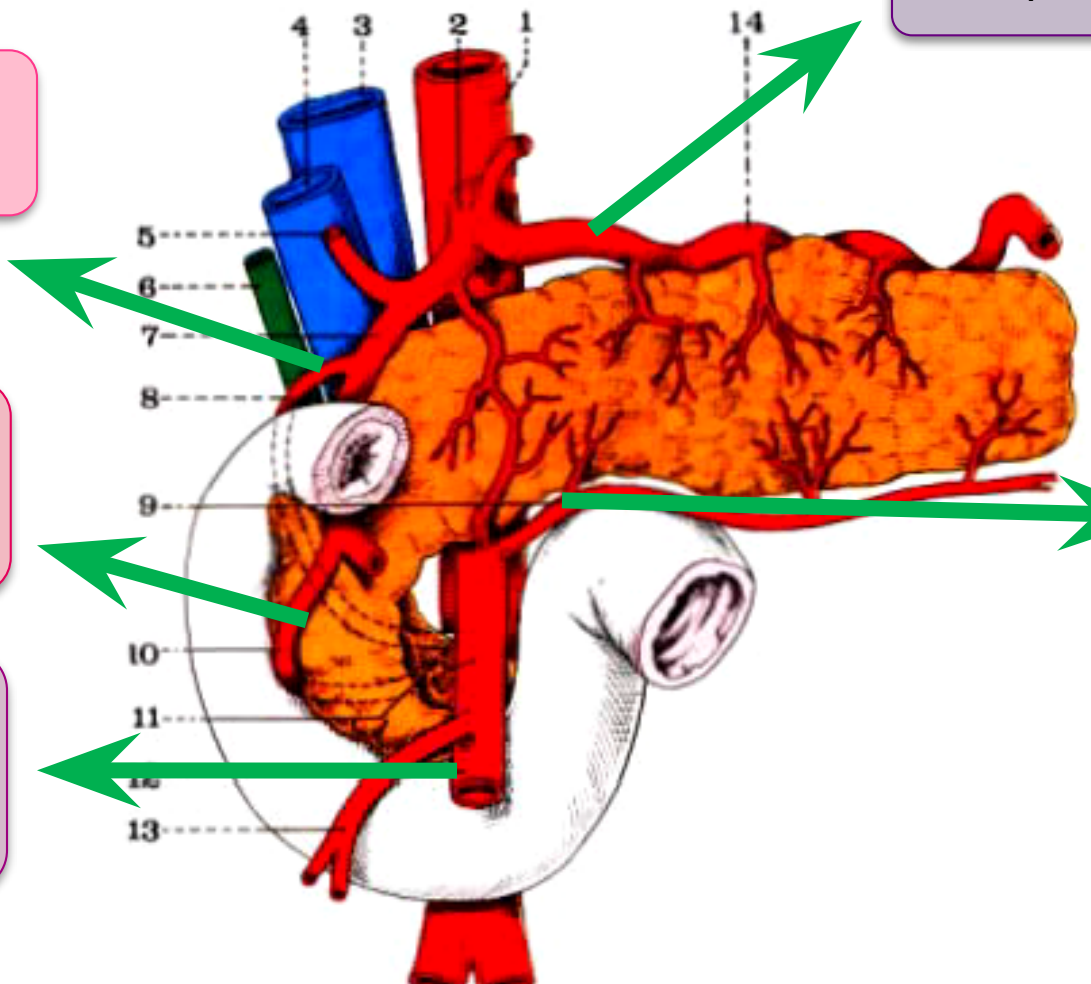
*esplénica□ mesenterica sup o inf

Arterias

- Orígenes a partir del tronco celiaco (de sus ramas) y mesentérica superior.

A. esplénica

A. Pancreatoduodenal superior posterior



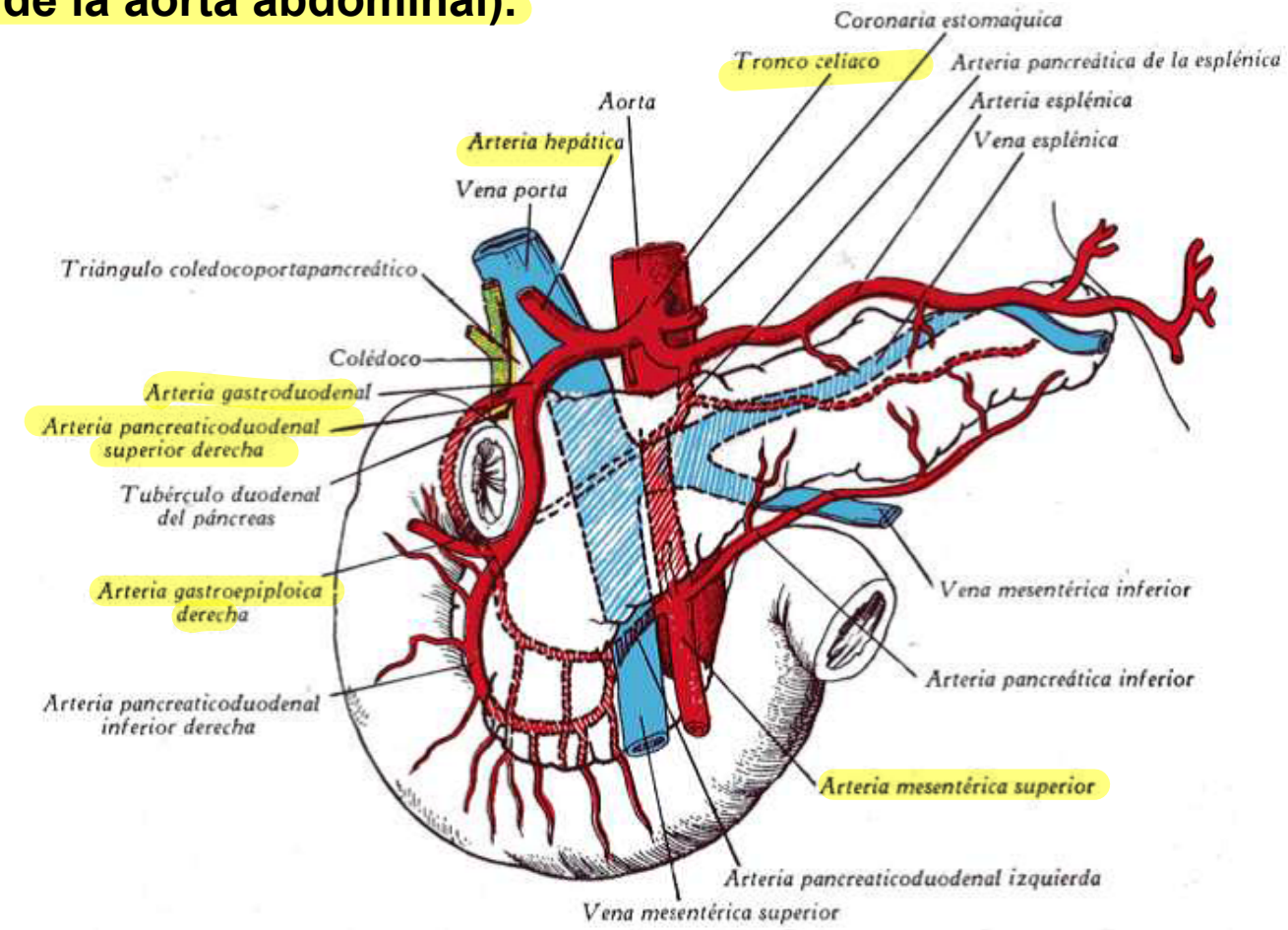
A. Pancreatoduodenal superior anterior

A. Pancreática inferior

A. Mesentérica superior

IRRIGACION DEL PANCREAS

- La arteria pancreaticoduodenal superior proviene de la gastroduodenal, que a su vez es rama de la arteria hepática común (rama del tronco celíaco de la aorta abdominal).



Venas

- A la derecha existen:

Arco pancreaticoduodenal anterior:

Une la vena gastroepiploica derecha con la vena mesentérica superior.

Arco pancreaticoduodenal posterior:

Une la vena porta hepática con la vena mesentérica superior.

- A la izquierda

Numerosas venas pancreáticas que van directamente a la vena esplénica

Venas dirigidas hacia el origen de la vena porta hepática.

Una vena pancreatica inferior, inconstante; se encuentra en el 34% de los casos (calas).

Linfaticos

Se dividen en cuatro grupos:

- Ganglios pancreáticos superiores
- Ganglios esplénicos
- Ganglios pancreatoduodenales superiores
- Ganglios mesentéricos superiores

INERVACION DEL PANCREAS

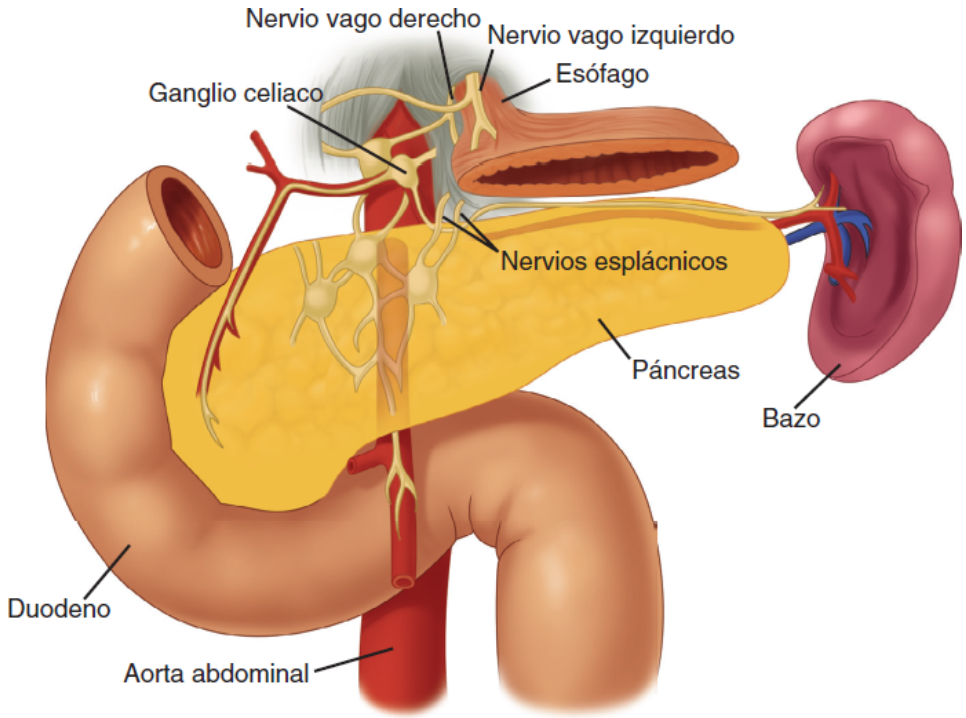
La inervación procede:

DEL NERVIO VAGO Y DE LOS NERVIOS ESPLÁCNICOS.

Los primeros conducen los impulsos que controlan la secreción exócrina mientras que los segundos condicen la sensibilidad al dolor

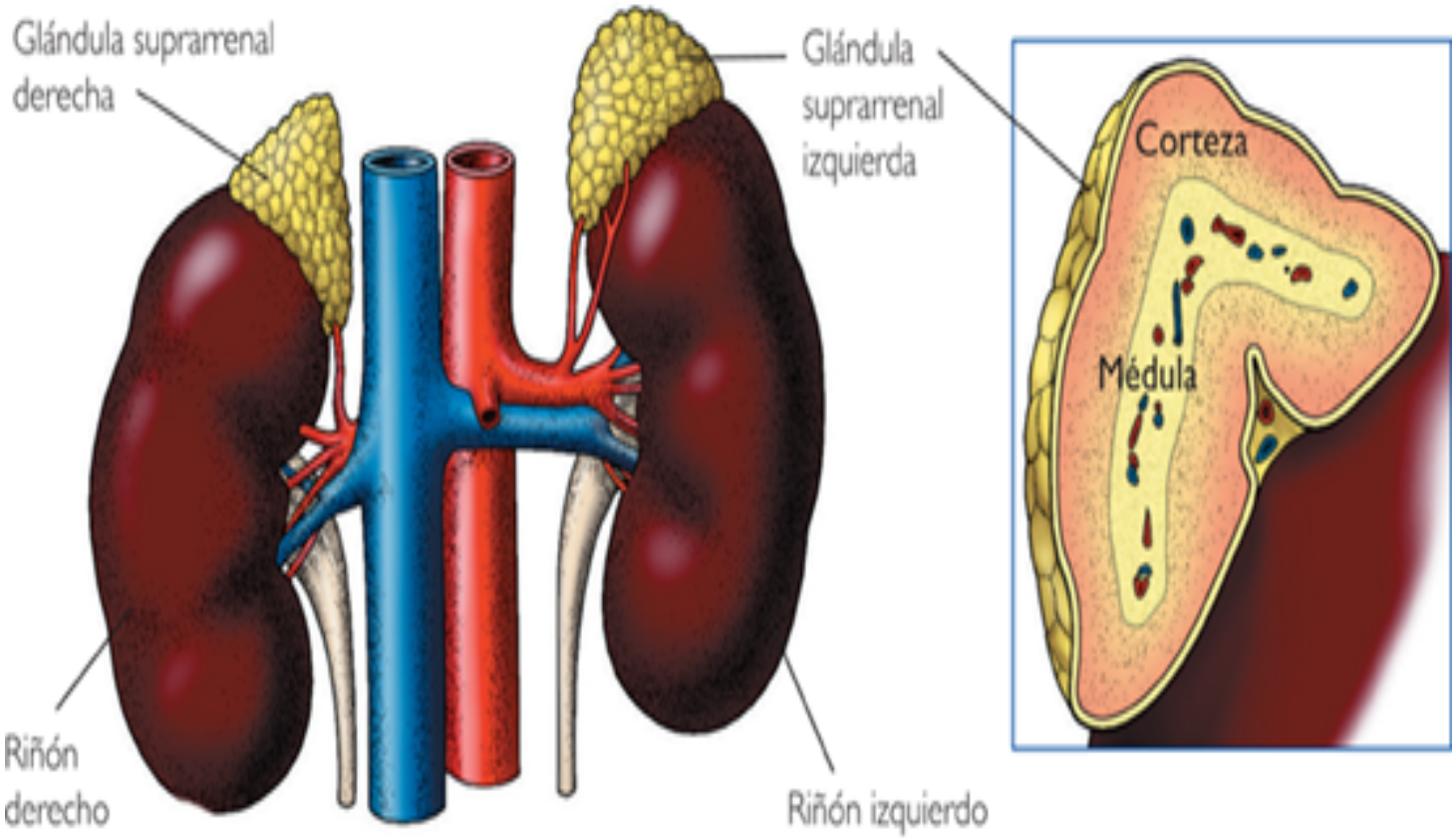
PLEXO SOLAR.

Lleva inervación simpática y parasimpática formando plexos perilobulillares y periacinosos .



Fuente: F. Charles Brunicardi, Dana K. Andersen, Timothy R. Billiar, David L. Dunn, John G. Hunter, Jeffrey B. Matthews, Raphael E. Pollock: *Principios de cirugía*, 10e: www.accessmedicina.com
Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados.

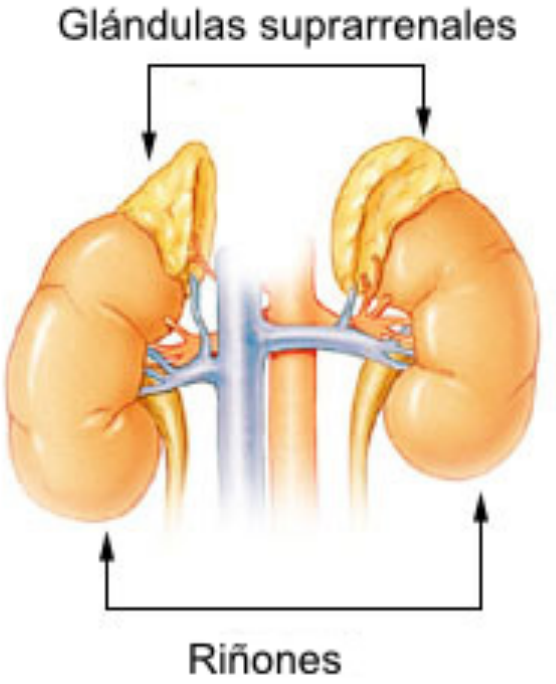
SUPRARRENALES



Definición

Las **glándulas suprarrenales**, o **glándulas adrenales** son dos **estructuras retroperitoneales**, la **derecha de forma triangular** y la **izquierda de forma semilunar**, ambas están situadas encima de los riñones. Su función es la de regular las respuestas al **estrés**, a través de la síntesis de corticosteroides **(principalmente cortisol)** y catecolaminas **(sobre todo adrenalina).**

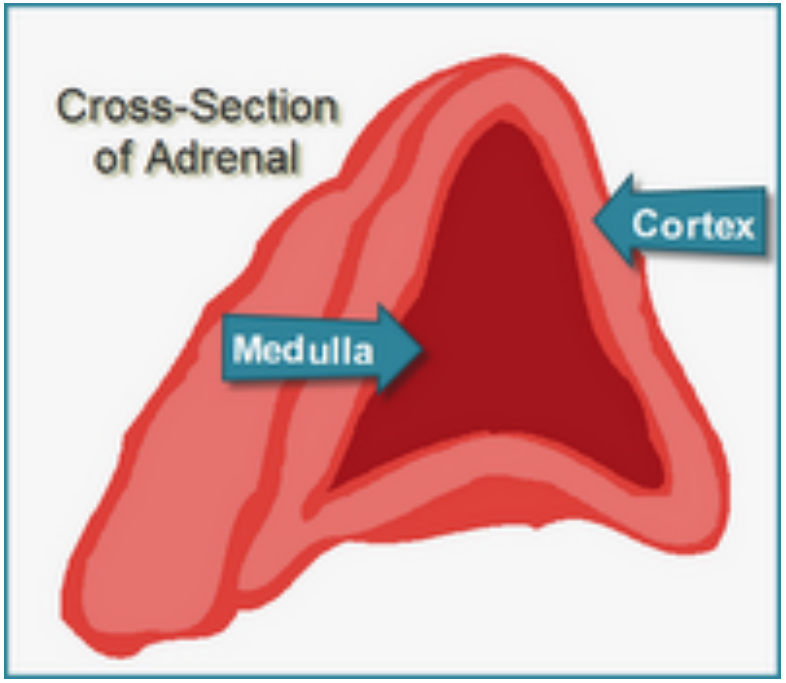
Glándulas suprarrenales



PESO: 4 a 8 G
DIMENSIONES: 5 cm. de longitud 3cm. de alto y 1 cm. de espesor

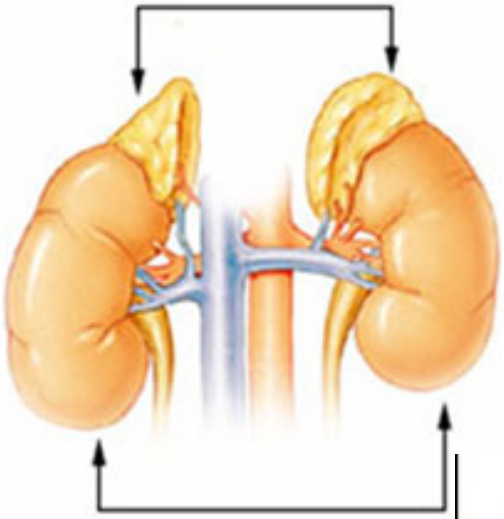
La glándula suprarrenal posee dos glándulas, **una interna (médula) 10 %** del peso suprarrenal y **otra externa (corteza) 90% del peso suprarrenal.**

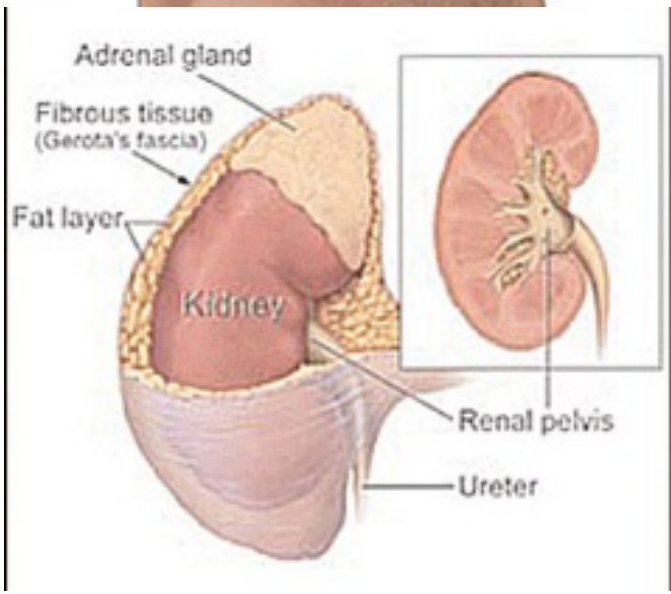
Capsula fibrosa las rodea



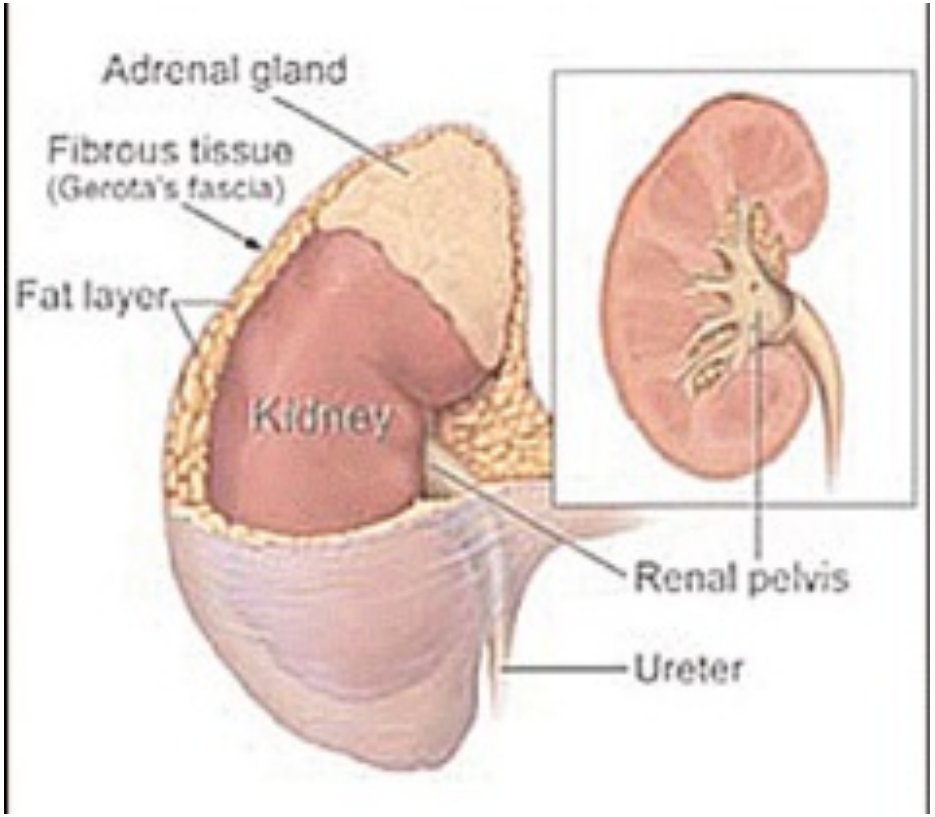
Suprarenais

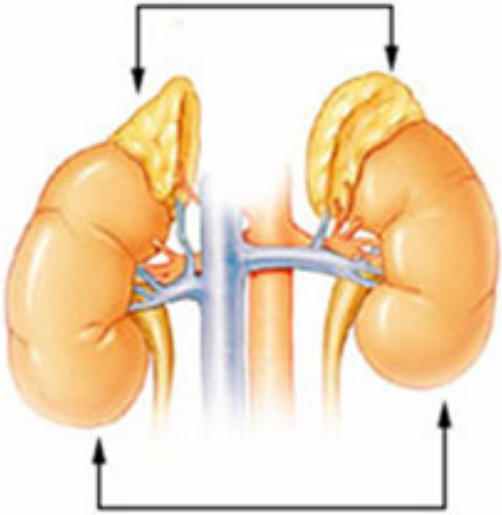
- São glândulas endócrinas, pares, amareladas em vivos.
- Retro peritoneais;
- Localizadas acima de cada rim;
- Revestidas pela Fáscia Renal;
- Pesam cerca de 4 gramas.

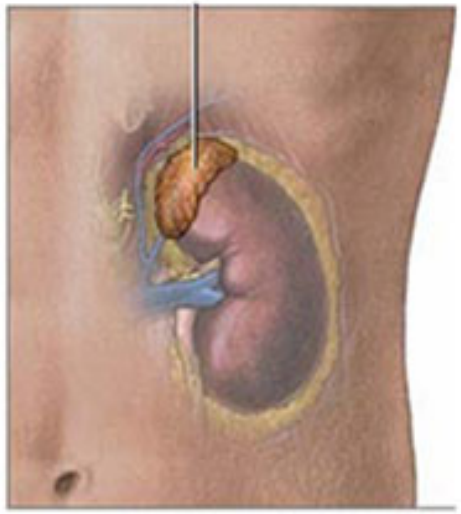




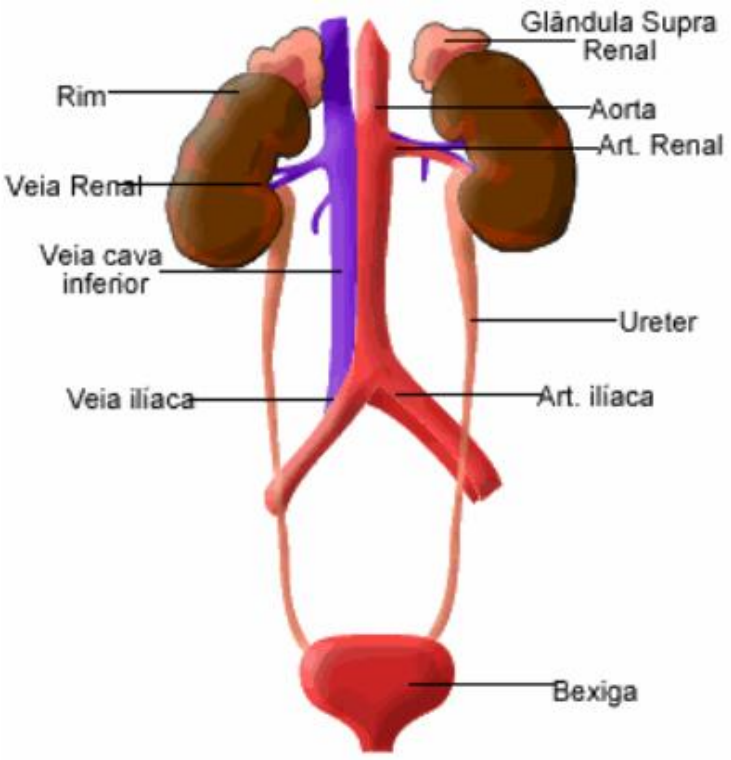
- Estão fixadas nos pilares do diafragma pela fáscia renal;
- São separadas dos rins por um septo fino (parte da fáscia renal);



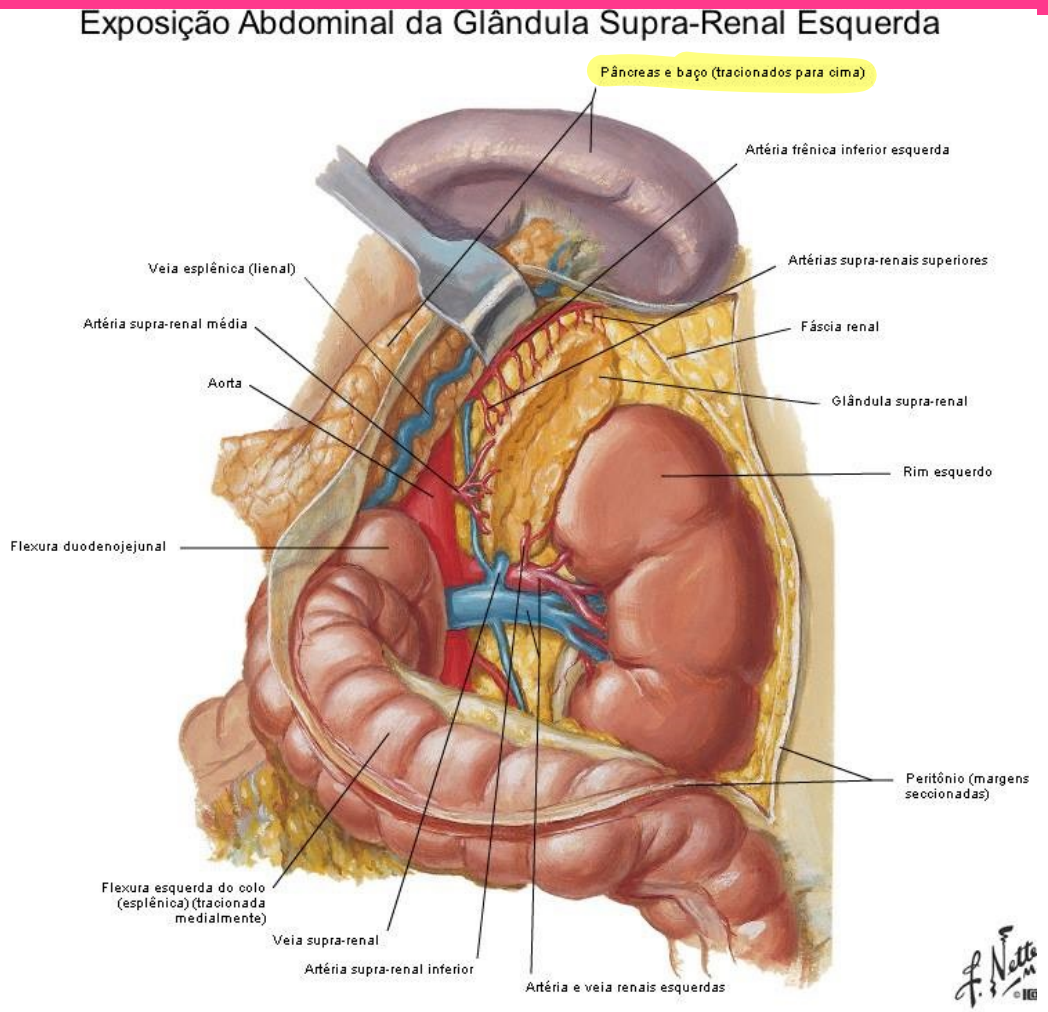




- **<u>Glândula direita:</u>** piramidal, mais apical, relacionada ao <u>pilar direito do diafragma</u> e faz **contato com a VCI** ântero lateralmente.
- Glândula esquerda: formato de crescente.



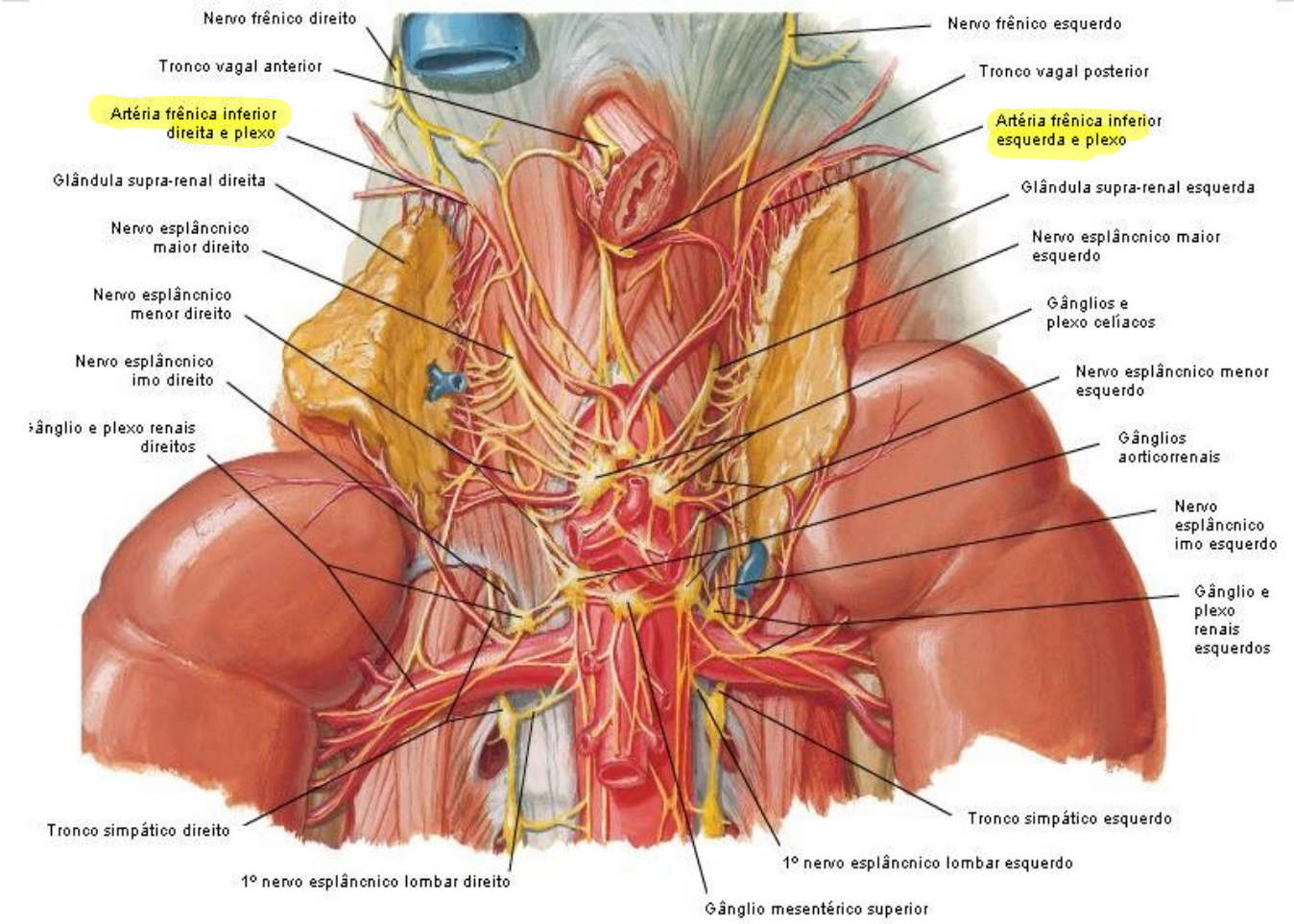
- **Glândula esquerda** está relacionada com o baço, estômago, pâncreas e o pilar esquerdo do diafragma.

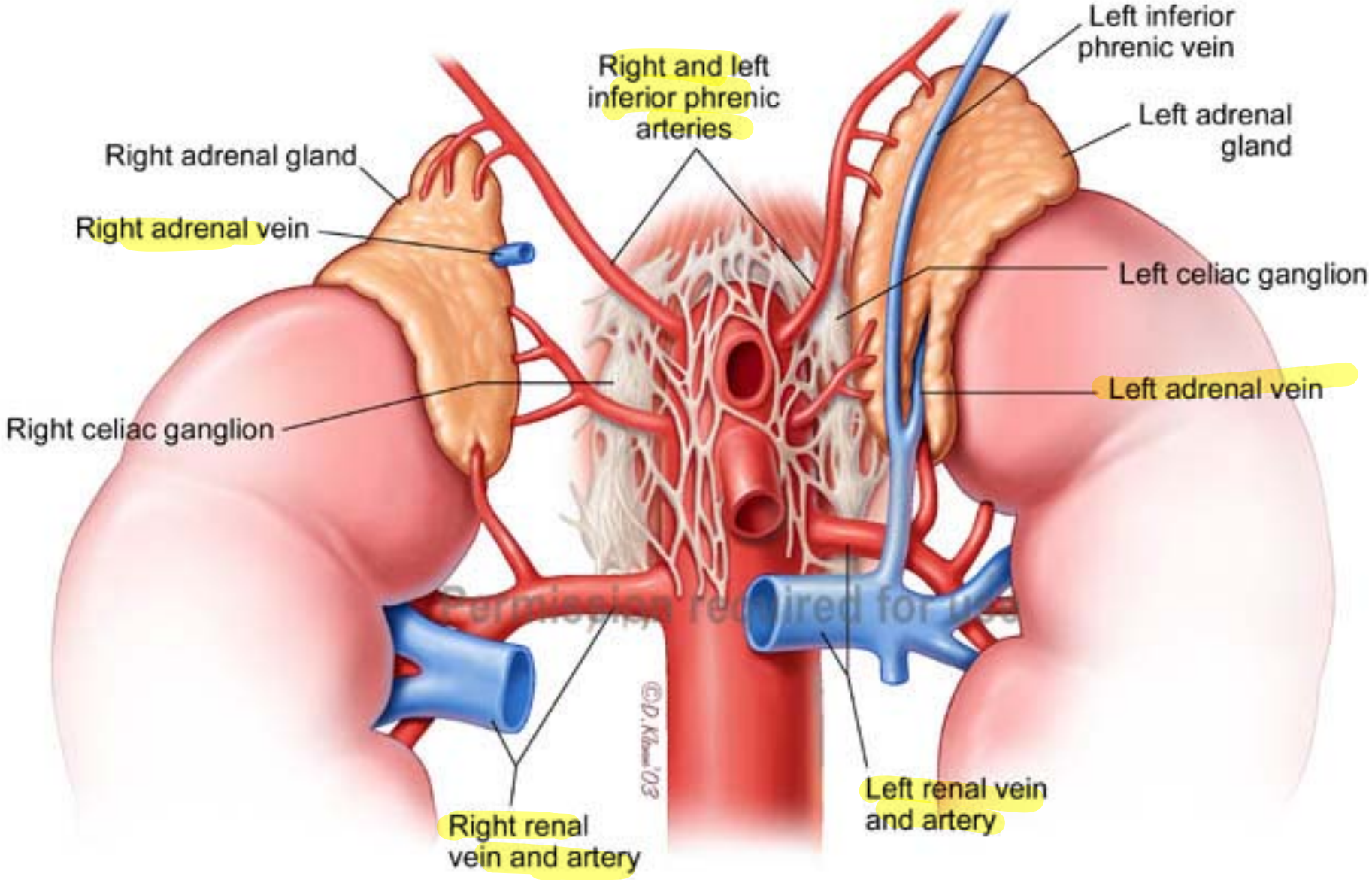


Cara anterior	Derecha	*Dentro*	Vena cava inferior
		Fuera	Hígado
		Abajo	A veces contacta con el duodeno. Está cubierta de peritoneo hasta entrar en contacto con la superficie desnuda hepática.
	Izquierda	*Arriba*	Estómago (transcavidad de los epiplones) y recubierta por peritoneo
		Abajo	Páncreas y arteria esplénica (no tiene peritoneo)
Cara posterior		Pilares del diafragma	
Borde lateral / cara basal		Polo superior y parte adyacente de la cara supero-interna renal. Separada de la cara posterior por un reborde (arista renodiafragmática).	
Borde interno		Ganglios celíacos y ramas del plexo solar. En sus 2/3 superiores la arteria diafragmática inferior. Recibe las arterias suprarrenales superior y media y se adhiere la fascia renal.	
Extremo inferior		Pedículo renal. Recibe las ramas de la arteria suprarrenal inferior y del plexo renal.	

Irrigação

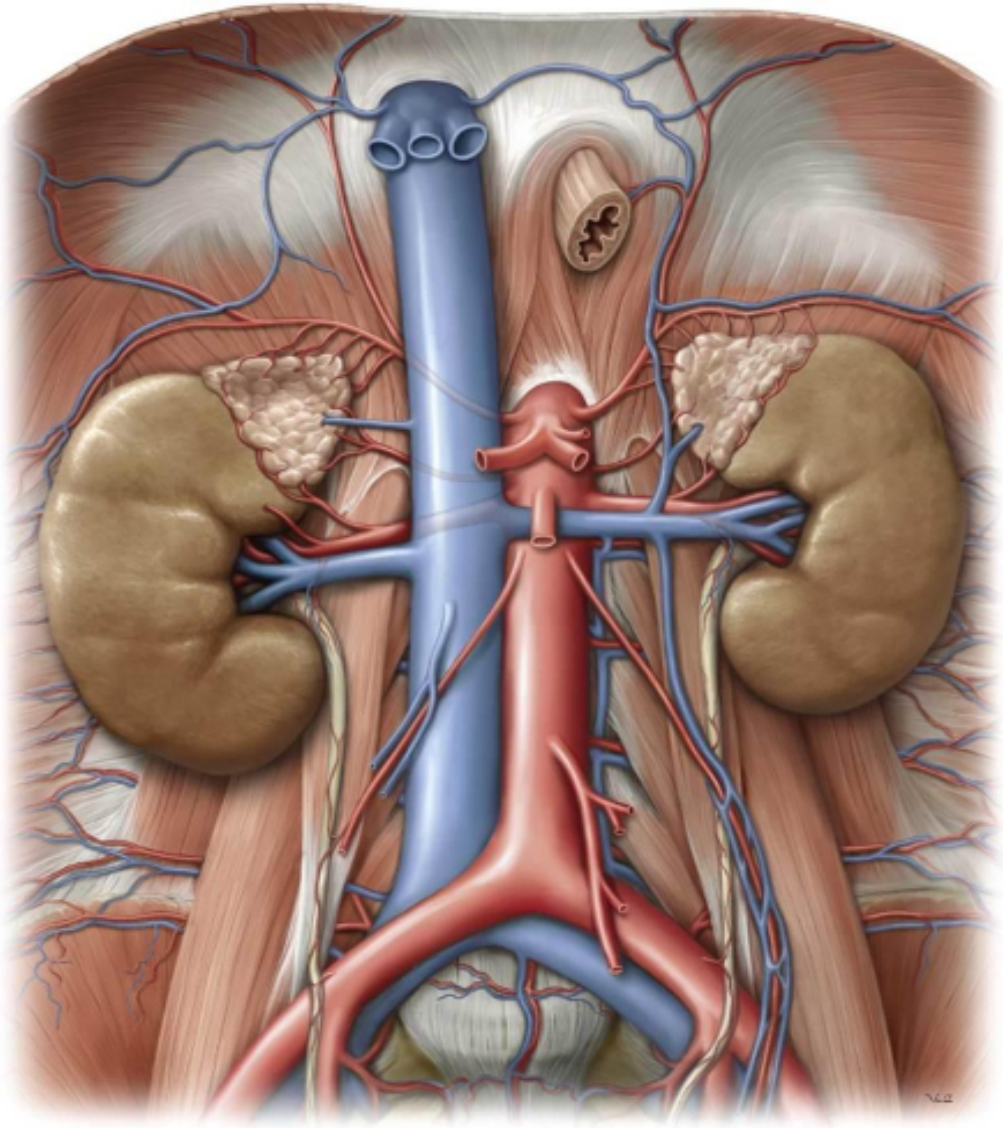
- **aa. Supra-renais superiores**: artéria frênica inferior.
- **aa. Supra renais médias:** parte abdominal da aorta
- **aa. Supra renais inferiores**: artérias renais

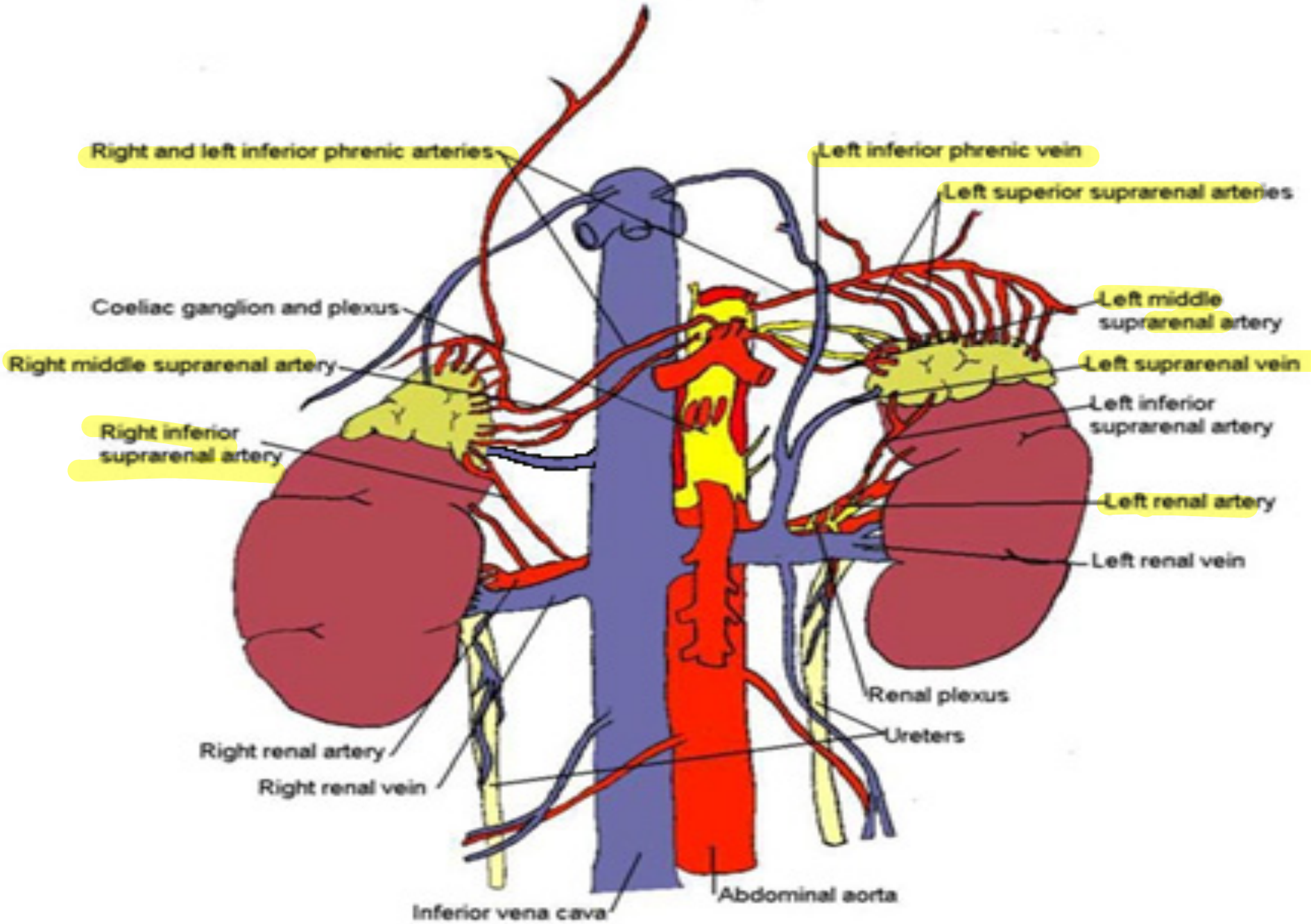



Left inferior phrenic vein
Right and left inferior phrenic arteries
Left adrenal gland
Right adrenal gland
Right adrenal vein
Left celiac ganglion
Left adrenal vein
Right celiac ganglion
Left renal vein and artery
Right renal vein and artery

Drenagem venosa

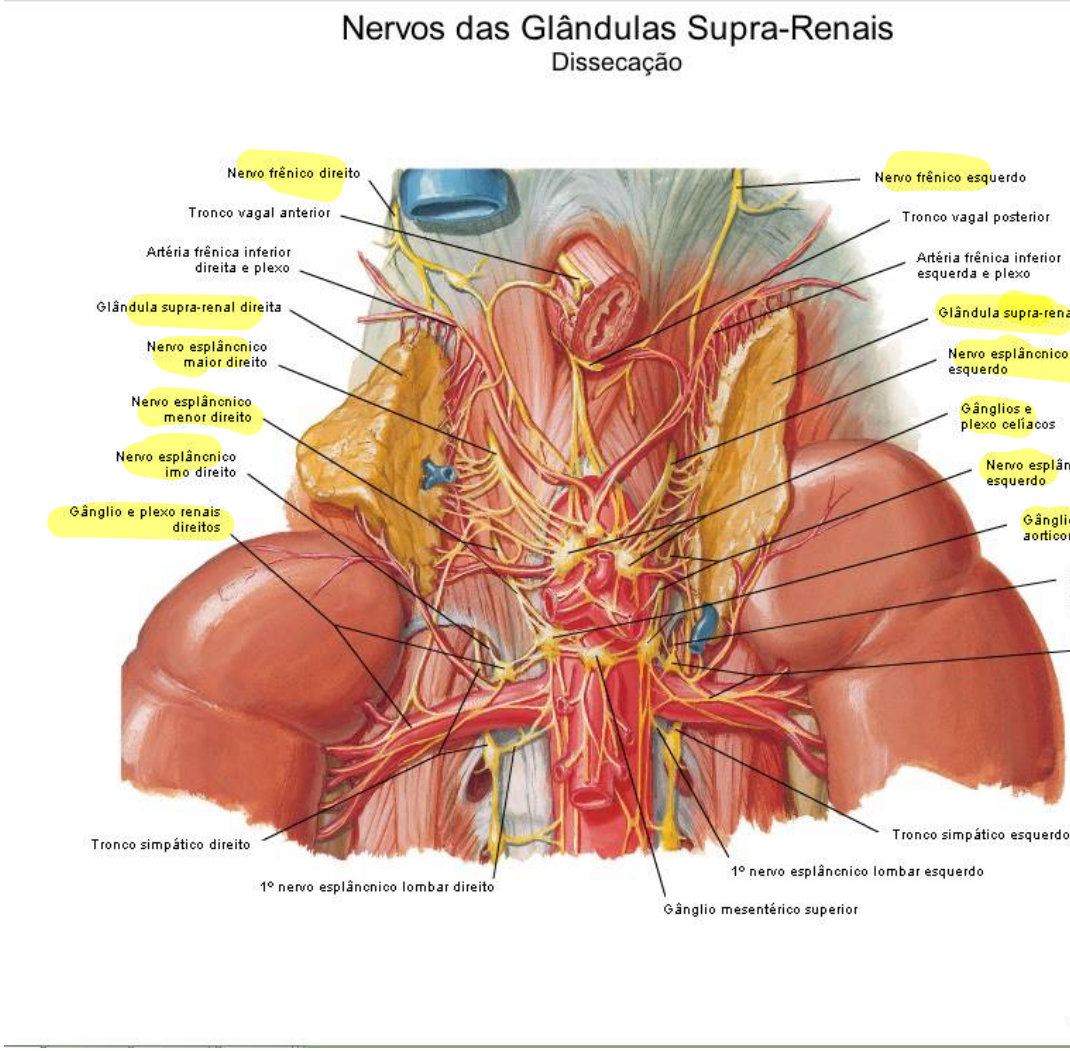
- Se faz grande parte pela veia supra renal.
- v. supra renal direita é **curta** e drena para **VCI**.
- v. supra renal esquerda, mais longa, frequentemente une-se a v. frênica inferior, e drena para a veia renal esquerda.




Right and left inferior phrenic arteries
Left inferior phrenic vein
Left superior suprarenal arteries
Coeliac ganglion and plexus
Left middle suprarenal artery
Right middle suprarenal artery
Left suprarenal vein
Left inferior suprarenal artery
Right inferior suprarenal artery
Left renal artery
Left renal vein
Renal plexus
Ureters
Right renal artery
Right renal vein
Abdominal aorta
Inferior vena cava

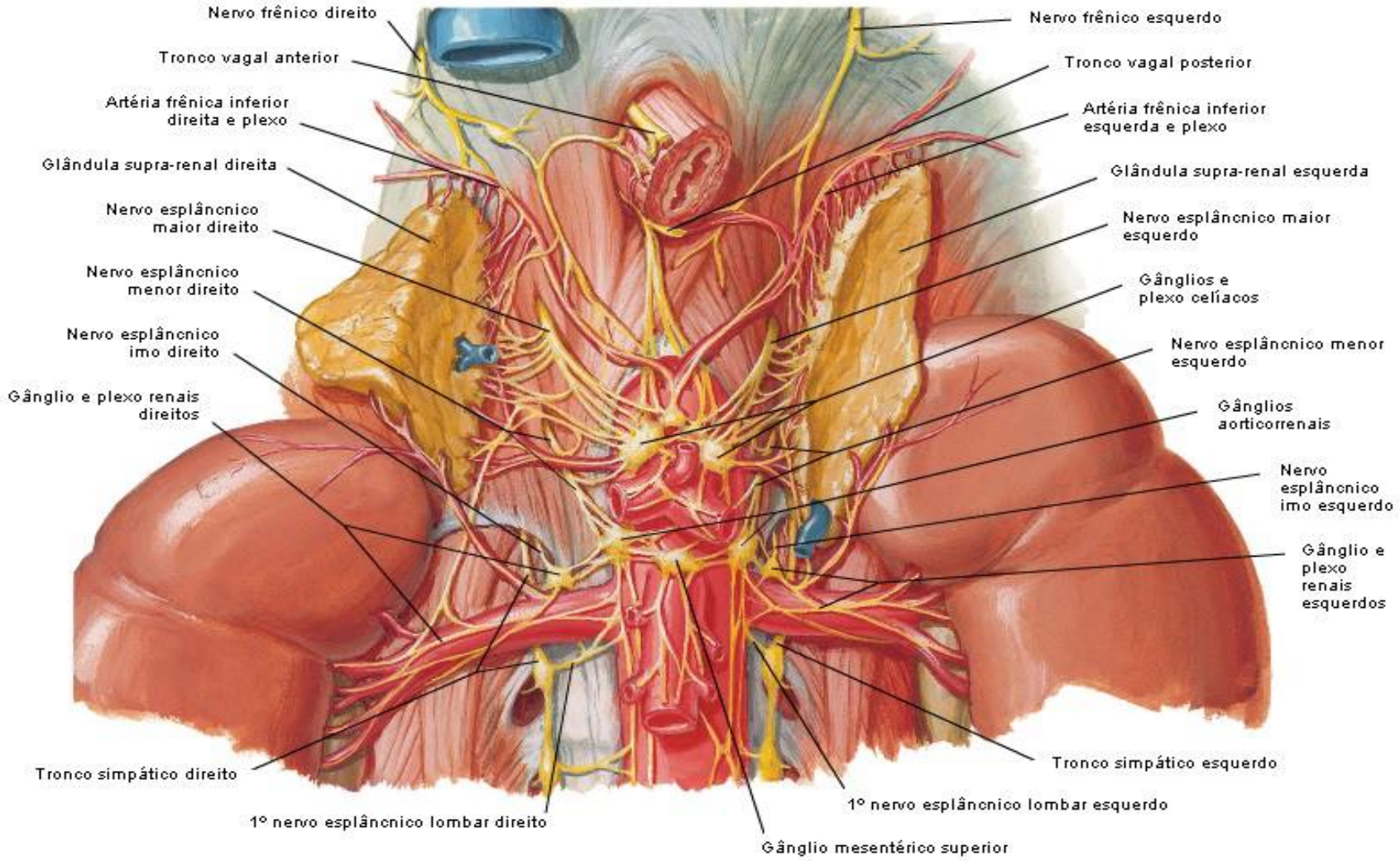
Inervação

- Rica inervação do plexo celíaco a nervos esplâncnicos abdominopélvicos;
- Fibras pré sinápticas deriva de T10 a L1.



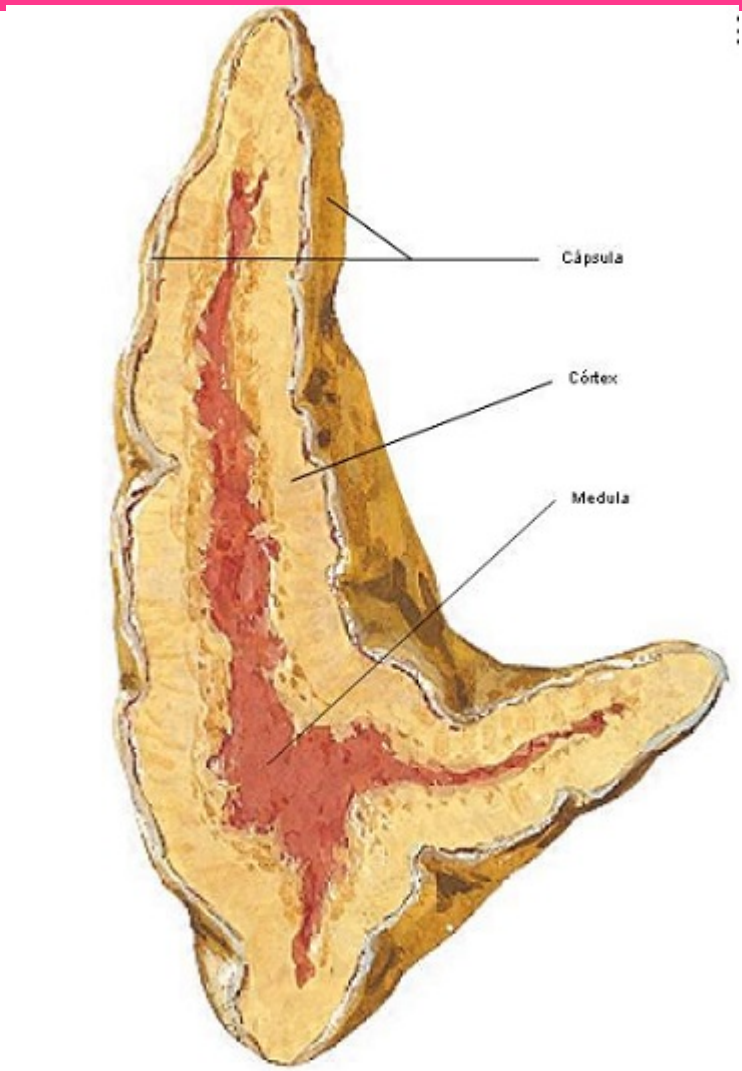
Nervos das Glândulas Supra-Renais

Dissecação



F. Netter M.D.
©IGN

- Cada glândula possui duas partes: córtex e medula. Essas partes possuem origem embriológica e funções diferentes.
- Córtex: mesênquima;
- Medula: células da crista neural.



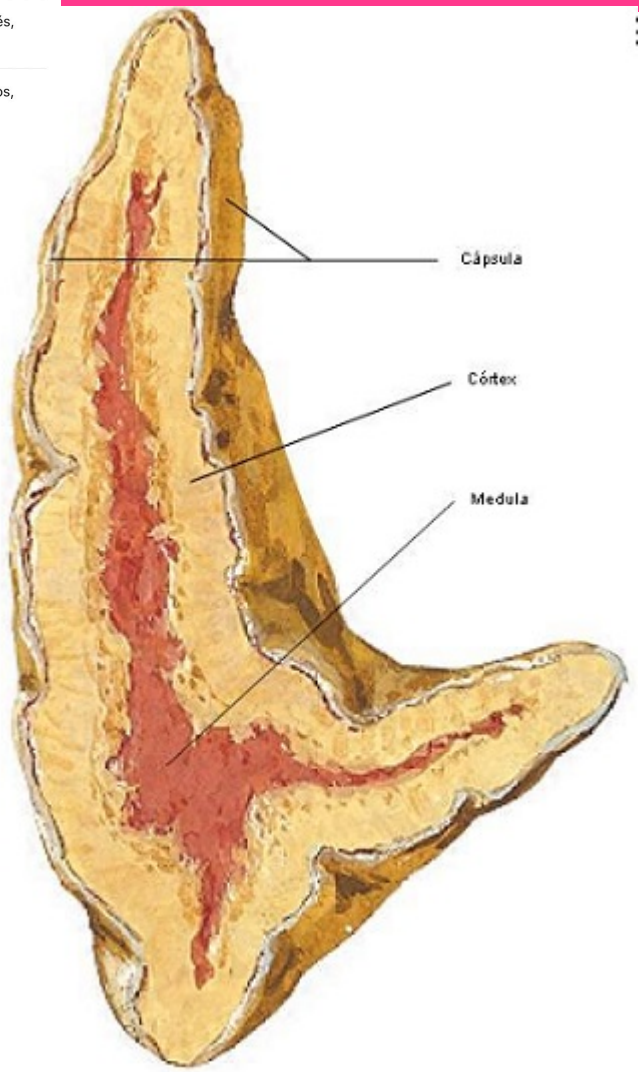
Córtex

🧠 **1. Corteza suprarrenal (90% del volumen)**

🔬 Se divide en **tres zonas**, de afuera hacia adentro:

Zona	Hormonas que produce	Función principal
Glomerulosa	**Aldosterona** (mineralocorticoide)	Controla sodio, potasio y presión arterial
Fasciculada	**Cortisol** (glucocorticoide)	Metabolismo, respuesta al estrés, antiinflamatorio
Reticular	**Andrógenos suprarrenales** (DHEA)	Caracteres sexuales secundarios, libido

- **Secreta corticosteroides e androgênios.**
  - Causam retenção de sódio e água em resposta ao estresse, aumentando o volume sanguíneo e a PA.



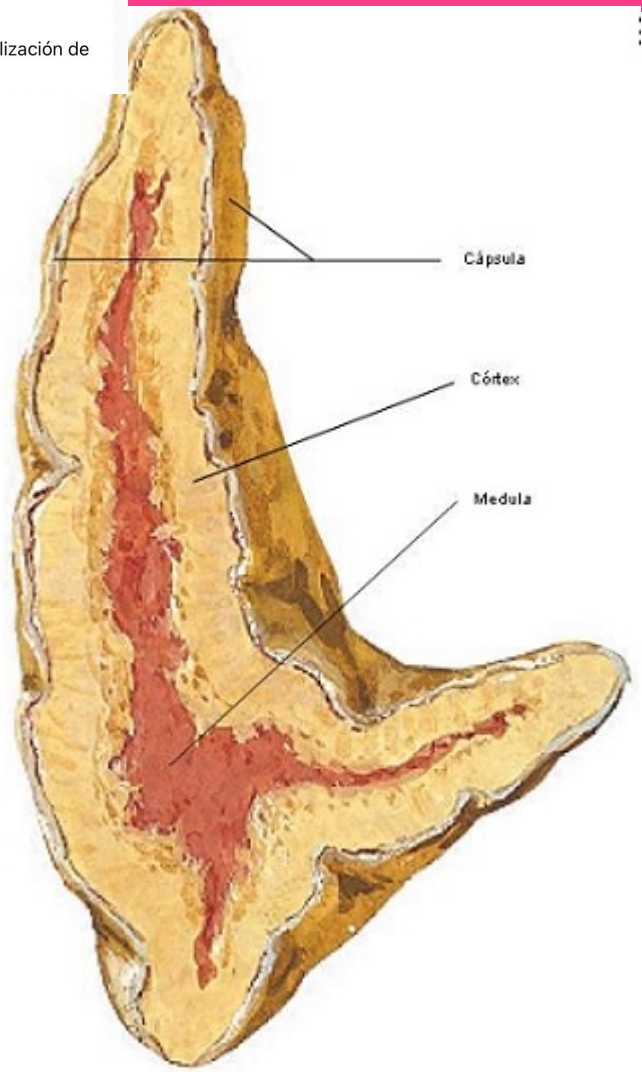
Medula

⚡ **2. Médula suprarrenal**

- Deriva de células **neuroectodérmicas** (como el sistema nervioso simpático)
- Produce **catecolaminas**:
  - **Adrenalina (epinefrina)**
  - **Noradrenalina (norepinefrina)**

🧠 Están implicadas en la **respuesta de lucha o huida**:
↑ frecuencia cardíaca, ↑ presión arterial, dilatación pupilar, movilización de glucosa, etc.

- Massa de tecido nervoso;
- **Células cromafins**:
  - Secretam catecolaminas (principalmente adrenalina) para a corrente sanguínea.
  - Ativam o corpo para um estado de luta/fuga em resposta ao estresse. Aumenta FC e TA, dilatam bronquíolos e modificam padrões de fluxo sanguíneo.



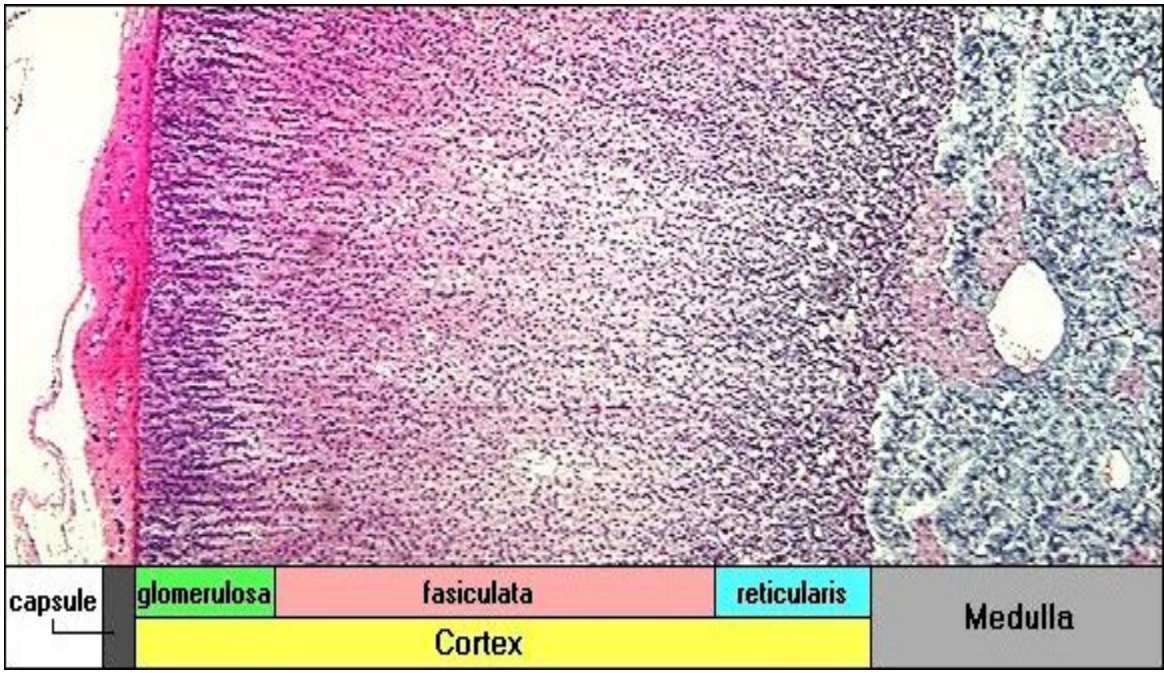
Histologia Córtex

Zona glomerulosa: camada estreitada imediatamente abaixo da cápsula, Responsável pela produção de mineralocorticóides (aldosterona) → controla Na, K, PA

Zona fasciculada: camada contém colesterol e ésteres de colesterol). Produz glicocorticóides (cortisol). → metabolismo, resposta ao estress, antiinflamatorio

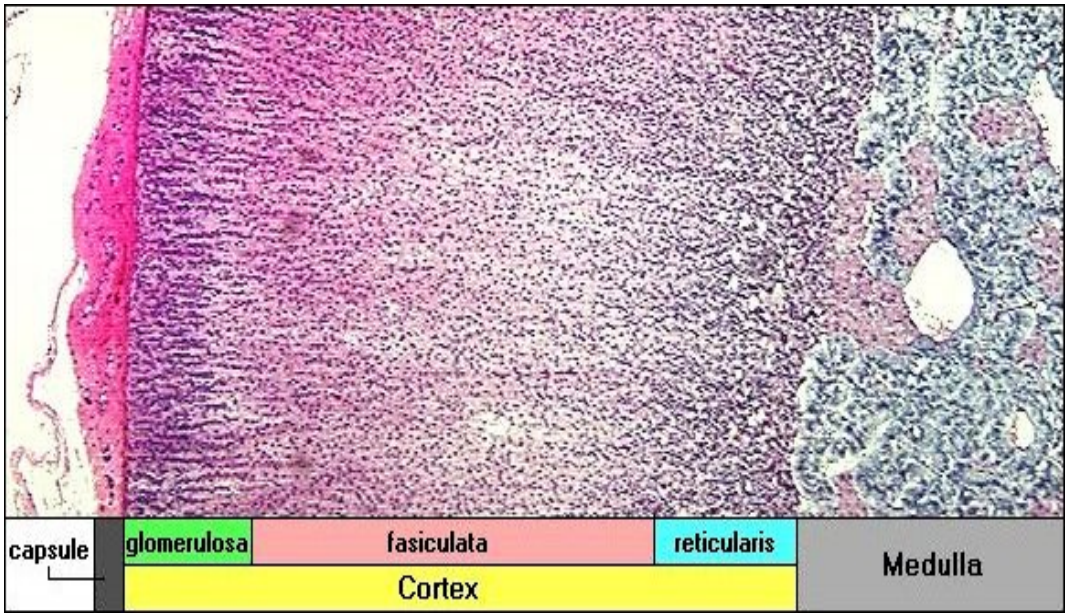
Zona reticular: camada estreita no limite com a medular, composta por agregados irregulares de células não-vacuolizadas. Produz esteróides sexuais (estrogênios e andrógenos). → caract erísticas sexuais secundarias

→ libido



Histologia Medula

composta por células especializadas neuroendócrinas produtoras de catecolaminas. São células arredondadas ou ovais ricas em grânulos de secreção, arranjadas em ninhos ou trabéculas, sustentadas por um estroma escasso, porém intensamente vascularizado.



MUCHAS GRACIAS